Prețul unui abonament este de 60 de lei.

În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.

Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență, se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296, BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 17 1965 Nr. 1

SUMAR

SUPRAFAMILIA *CYNIPOIDEA* (*HYMENOPTERA*) ÎN REPUBLICA POPULARĂ ROMÎNĂ

DE

M.A. IONESCU

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

591(05)

Suprafamilia *Cynipoidea* este reprezentată în R. P. Romînă prin 7 subfamilii, din cele 11 subfamilii care există în toată lumea. Cele 7 subfamilii numără în R. P. Romînă 61 de genuri, cele galicole reprezentînd 79% din numărul total de genuri cunoscute în Europa, iar cele parazite 57 %. În ţara noastră au fost menţionate pînă în prezent 118 specii galicole şi 99 de specii parazite, printre care 21 de genuri şi specii endemice.

Clasificaţiile mai recente, care tratează suprafamilia *Cynipoidea*, sînt aproape de acord în considerarea familiilor şi subfamiliilor care o compun. Astfel L. H. Weld (1952) consideră 4 familii cu 11 subfamilii, iar V. I. Belizin (1961) adoptînd clasificaţia lui H. Hedicke şi Kerrich (1940), cu modificări introduse de G. Geballos (1943), propune şi el modificări, transformînd subfamilia *Eucoilinae* în familia *Eucoilidae* cu 2 subfamilli, *Eucoilinae* şi *Cothonaspinae*.

În lucrarea de faţă nu ne vom ocupa cu discutarea acestor sisteme, întrucît numărul subfamiliilor cuprinse în suprafamilie rămîne aproape acelaşi, de 11 sau 12, iar scopul lucrării noastre este de a prezenta o vedere de ansamblu asupra componenţei suprafamiliei *Cynipoidea* în R. P. Romînă.

Din cele 11 sau 12 subfamilii cuprinse în suprafamilia *Cynipoidea*, la noi se cunosc 7 subfamilii, şi anume : *Ibaliinae*, *Eucoilinae*, *Aspicerinae*, *Anacharitinae*, *Figitinae*, *Charipinae*, *Cynipinae*. Lipsesc din fauna ţării noastre subfamiliile : *Oberthuerellinae*, *Liopterinae*, *Mesocynipinae* şi *Pycnostigmatinae*.

Dintre acestea, cea mai bine reprezentată este subfamilia *Cynipinae*, care, în ţara noastră, cuprinde 27 de genuri, cu 118 specii, dintre care galigene 103 specii, iar comensale 15, cele mai multe fiind întîlnite pe diferite specii de *Quercus*. Genurile cele mai bogate în specii sînt *An-*

dricus cu 31 de specii, *Adleria* cu 22 de specii, *Neuroterus* cu 11 specii și *Cynips* cu 5 specii.

În ceea ce privește afinitățile lor zoogeografice, examinînd răspîndirea cynipidelor galicole în Europa și R. P. Romînă constatăm că 50% sînt specii cu afinități central-europene și meridionale, pe cînd speciile caracteristice Europei Centrale și Occidentale sînt reprezentate prin puține forme.

În R. P. Romînă cynipoideele parazite sînt în număr de 99 de specii cunoscute pînă în prezent, aparținînd la 34 de genuri și 6 subfamilii. Componența generală a acestor subfamilii este următoarea: subfamilia *Ibaliinae* este reprezentată prin singurul gen cunoscut *Ibalia*, cu o singură specie; subfamilia *Eucoilinae* prin 17 genuri cu 49 de specii; subfamilia *Aspicerinae* prin 3 genuri cu 3 specii; subfamilia *Anacharitinae* prin 2 genuri cu 3 specii; subfamilia *Figitinae* prin 6 genuri cu 12 specii și subfamilia *Charipinae* prin 5 genuri cu 31 de specii.

Dacă apreciem că în momentul de față se cunosc în lumea întreagă aproximativ 120 de genuri de cynipoidee zoofage, dintre care în Europa se găsesc aproximativ 60, iar în R. P. Romînă 34 de genuri, rezultă că 50% din genurile cunoscute pînă în prezent se găsesc și în Europa, iar 57% din genurile europene se găsesc și în țara noastră. Reiese de asemenea că 28% din numărul genurilor cunoscute în toată lumea se găsesc și la noi în țară.

Dintre subfamiliile de cynipoidee zoofage, în R. P. Romînă sînt cel mai bine reprezentate *Eucoilinae*-le, cu 50% din numărul total al speciilor de cynipoidee parazite cunoscute la noi, după care urmează *Charipinae*-le, cu aproape 30%.

Răspîndirea cynipoideelor zoofage în R.P.R. cuprinde diferite regiuni ale țării, cu condiții geografice, morfologice, climatice și de vegetație destul de variate. Astfel, în regiuni muntoase se găsesc 23 de specii din 13 genuri; în nordul țării 19 specii din 12 genuri; în sudul țării 24 de specii din 15 genuri; cu areal în regiuni muntoase și în același timp și în șesul din sudul țării, 4 specii din 4 genuri; cu largă răspîndire în țară, 9 specii din 7 genuri; în Dobrogea 9 specii din 7 genuri. Rezultă de aici că cele mai multe genuri și specii sînt răspîndite în sudul țării, unde este un climat mai cald, media anuală a temperaturii fiind cuprinsă între izotermele de 12 și 10°C, după care urmează o a doua categorie de genuri și specii, tot atît de mare, în regiunile muntoase ale lanțului Carpatic, unde media anuală de temperatură este cuprinsă între izotermele de 6 și 9°C. Cel mai mic număr de specii îl dau cele al căror areal ocupă regiuni cu climat mult diferit, locuri de munte, dar și în cîmpia cu climă mai caldă din sudul țării. Numărul acestora este foarte mic (4 genuri cu 4 specii), și anume *Sarothrus tibialis* (Zett.), care se găsește atît în Munții Bucegi, cît și la Lacul Sărat (Brăila); *Melanips opacus* (Hartig), care se găsește atît la Cumpătul — Sinaia (Masivul Gîrbova), cît și la Comana (reg. București); *Anacharis gracilipes* Ionescu, pe Muntele Rarău (1950 m) și la Greci — Măcin pe malul Dunării; *Kleidotoma* (*Pentakleidota*) *truncata* (Cameron), la Timișul-de-Jos (Bucegi) și la Chitila (reg. București). Observăm că această răspîndire în climate variate corespunde și cu larga răspîndire geografică

a unora dintre aceste specii, cum sînt *Sarothrus tibialis* și *Melanips opacus* răspîndite în toată subregiunea palearctică.

Unele genuri au o răspîndire mai largă, cum este *Charips* cu 21 de specii, răspîndite de la nord la sud și de la munte la șes; urmează genul *Kleidotoma*, cu 13 specii, întîlnit de asemenea pe tot cuprinsul țării.

Componența generală în specii a celor 34 de genuri de cynipoidee zoofage cunoscute pînă în prezent în R. P. Romînă este următoarea: genul *Charips* singurul cu peste 20 de specii; genul *Kleidotoma* este singurul care are peste 10 specii; restul genurilor au fiecare mai puțin de 10 specii; printre aceste genuri 11 dintre ele au cîte 2 specii, iar 14 cîte o singură specie.

După datele cunoscute pînă în prezent, rezultă că fauna de cynipoidee zoofage de la noi se poate considera ca fiind bogată în genuri și foarte săracă în specii. Cercetările sînt în curs și este posibil ca unele genuri și specii considerate ca probabile în fauna noastră să fie găsite. Aceasta reiese într-o măsură oarecare și din anumite observații asupra acestei faune de pînă în prezent. Astfel au fost găsite în Dobrogea, regiune cu caractere zoogeografice și faunistice mai deosebite de celelalte părți ale R. P. Romîne, cîteva genuri și specii care pînă în prezent nu se cunosc din alte părți ale țării. Acestea sînt: *Hypolethria bicolor* Ionescu, *Melanips longitarsus* H. Reinhard, *Microstilba heterogena* (Giraud), *Xyalophora clavata* (Giraud).

Afinitățile zoogeografice ale cynipoideelor de la noi, considerate după răspîndirea geografică generală a genurilor, ne arată această faună ca avînd un caracter european. Din cele 34 de genuri din R.P.R., 10 dintre ele sînt răspîndite numai în Europa, deci 1/3 din ele; acestea sînt: *Diglyphosema*, *Glauraspidia*, *Gronotoma*, *Homorus*, *Microstilba*, *Nephycta*, *Pezophycta*, *Piezobria*, *Psichacra*, *Rhynchacis*. Cinci genuri sînt răspîndite în Europa și America de Nord: *Cothonaspis*, *Eutrias*, *Hexacola*, *Hypolethria*, *Melanips*. Un singur gen este palearctic: *Disorygma*; 12 genuri sînt holarctice: *Ibalia*, *Aegilips*, *Aspicera*, *Anacharis*, *Figites*, *Omalaspis*, *Phaenoglyphis*, *Rhoptromeris*, *Sarothrus*, *Trischiza*, *Trybliographa*, *Xyalophora*. Dintre genurile cosmopolite, în R. P. Romînă sînt reprezentate: *Alloxysta*, *Eucoila*, *Kleidotoma* și *Pseudeucoila*. Dintre alte genuri cu o mare arie geografică, în țara noastră mai sînt reprezentate: *Callaspidia*, răspîndit în regiunea holarctică și în Africa, și *Charips*, cu răspîndirea geografică în regiunea holarctică și Australia.

Componența în specii a cynipoideelor zoofage din R. P. Romînă, analizată din punctul de vedere al legăturilor lor zoogeografice, pune în evidență relații multilaterale cu regiuni mai apropiate sau mai îndepărtate, iar datele statistice precizează caracterul zoogeografic al acestui grup de insecte din țara noastră.

Cele 99 de specii din R. P. Romînă au următoarea răspîndire geografică generală: 1 specie este răspîndită în toată Europa; 30 de specii în Europa Centrală și de vest; 4 specii în Europa Centrală și de est; 16 specii în Europa Centrală; 10 specii în Europa de vest; 18 specii în nordul Europei; 3 specii sînt palearctice. Endemice în R.P.R. sînt 21 de specii.

În fauna noastră de cynipoidee zoofage nu se găsește nici o specie care să aibă arealul său geografic numai în sudul Europei. În schimb, după cum se observă, avem 18 specii al căror areal în Europa este nordic. Printre acestea cităm : *Charips brevis* C. G. Thomson, *Ch. fracticornis* C. G. Thomson, *Ch. xanthocerus* C. G. Thomson, *Eutrias tritoma* C. G. Thomson, *Kleidotoma* (*K.*) *gryphus* C. G. Thomson, *Microstilba tibialis* J. J. Kieffer și altele.

Dacă unele dintre aceste specii nordice se întîlnesc în țara noastră în regiuni nordice sau în regiuni muntoase, care au un climat mai rece, în schimb altele au la noi o răspîndire destul de largă, atît în munți, cît și în regiuni mai calde, sudice, cum sînt : *Charips xanthocerus*, *Kleidotoma* (*Pentakleidota*) *albipennis* C. G. Thomson sau *Kleidotoma* (*K.*) *gryphus*, aceasta din urmă fiind una dintre speciile de cynipoidee zoofage cele mai răspîndite la noi, atît la munte, cît și la șes, în sud, ca și în Dobrogea.

În consecință, se poate considera că fauna de cynipoidee zoofage din R. P. Romînă este de tip central-european și vest-european, cu numeroase elemente nordice, la acest caracter adăugîndu-se și acela care se oglindește în numărul mare de endemisme (21 de specii din totalul de 99) de pe teritoriul țării noastre. Amintim aici că la noi și în fauna de cynipoidee galicole există endemisme, între care și două genuri noi (*Endoacaulonia* Ionescu et Roman și *Weldiella* Ionescu et Roman).

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de sistematică animală.

Primită în redacție la 6 august 1964.

DATE NOI PENTRU CUNOAȘTEREA SIRFIDELOR (*DIPTERA—SYRPHIDAE*) DIN R.P. ROMÎNĂ

DE

VL. BRĂDESCU

În nota de față se citează patru specii de sirfide (*Diptera—Syrphidae*) noi pentru fauna Republicii Populare Romîne : *Neoascia aenea* (Meig.), 1822, *Sphaerophoria rueppelli* (Wied.), 1830, *Ferdinandea aurea* (Rond.), 1844 și *Ferdinandea nigrifrons* (Egg.), 1860.

Se remarcă frecvența speciei *Sphaerophoria rueppelli* (Wied.), 1830, formă afidofagă, și prezența în Cîmpia Romînă a speciei mediteraneene *Ferdinandea aurea* (Rond.), 1844.

În continuarea cercetărilor noastre, comunicăm prezența a patru specii de sirfide nesemnalate încă pe teritoriul R.P.R.

1. **Neoascia aenea** (Meig.), 1822

2 ♂♂ și 2 ♀♀, Brănești (pădurea Pasărea, reg. București), 29.IV.1963 (leg. X. Scobiola și M. Weinberg).
Lungimea corpului : ♂ ♀ 5,5 mm.
Răspîndirea geografică : Europa, Asia de vest.
Specie nouă pentru fauna țării.

2. **Sphaerophoria rueppelli** (Wied.), 1830

1 ♀, Mihăilești (lunca Argeșului, reg. București), 16.VII.1961 ; 1 ♀, Mogoșoaia (lunca Colentinei, reg. București), 29.VIII.1961 ; 2 ♂♂, Pantelimon (pădurea Pantelimon, reg. București), 31.VIII.1961 ; 6♂♂

şi 4 ♀♀, Mozăceni (reg. Argeş), 6.IX.1961; 1♂ şi 1♀, Bucureşti (teren viran), 29.IV.1962; 1 ♂, Bucureşti (lunca Colentinei), 26.VIII.1962; 1♀, Brăneşti (pădurea Pustnicul, reg. Bucureşti), 10.VII.1963; 1 ♀, Comana (reg. Bucureşti), 23.VII.1963.

Lungimea corpului: ♂ 5,5 – 7,0 mm; ♀ 5,5–6,5 mm.

Răspîndirea geografică: Europa, Asia, Africa de nord.

Specie nouă pentru fauna ţării.

3. **Ferdinandea aurea** (Rond.), 1844

1 ♂, Brăneşti (pădurea Pustnicul, reg. Bucureşti), 2.X.1963.

Lungimea corpului: 13 mm.

Răspîndirea geografică: Europa meridională.

Menţionăm că exemplarul nostru este identic cu exemplarele descrise de S. Glumac în R.S.F. Iugoslavia, capturate pe ţărmul Mării Adriatice. După afirmaţiile acestui autor, forma este asemănătoare cu aceea descrisă de P. Drenski (1934), în R. P. Bulgaria, sub numele de *Ferdinandea szyladi*. S. Glumac consideră că deosebirea este neînsemnată (coloraţia picioarelor) şi rămîne la determinarea *Ferdinandea aurea* (Rond.).

Specie nouă pentru fauna ţării.

4. **Ferdinandea nigrifrons** (Egg.), 1860

1 ♂, Bucureşti (pădurea Băneasa), 13.V.1962; 1♀, Bucureşti (pădurea Băneasa), 6.V.1962.

Lungimea corpului: ♂ 10 mm; ♀ 8,5 mm.

Răspîndirea geografică: Europa Centrală.

Specie nouă pentru fauna ţării.

Exemplarele de *Neoascia aenea* (Meig.) se află în păstrarea Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa" din Bucureşti; celălalt material, prezentat în nota de faţă, în colecţia noastră.

BIBLIOGRAFIE

1. BAŃKOWSKA R., *Syrphidae*, in *Klucze do oznaczania owadów Polski*, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Varşovia, 1963, **28**, **34**.
2. BRĂDESCU VL., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, **15**, *4*, 477–484.
3. — St. şi cerc. de biol., Seria zoologic, 1964, **16**, *3*, 193–195.
4. ČEPELÁK J., *Príspevok k poznaniu pestric* (*Syrphidae*) *Slovenska*, Biologické práce, edicia sekcie biologických a lekárskych vied slovenskej Akadémie Vied, Vydavate lstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava, 1959, **V**, *9*, 1–43.

5. GLUMAC S., Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle du Pays Serbe (Beograd), 1956, **8**, *3*, 173–251.
6. SACK P., *Syrphidae*, in LINDNER, *Die Fliegen der Paläarktischen Region*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1932.
7. SCHINER R., *Die Fliegen (Diptera)*, in *Fauna Austriaca*, Carl Gerald's Sohn, Viena, 1862.
8. SÉGUY E., *Diptères Syrphides de l'Europe occidentale*, Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Série A, Zoologie, Editions du Muséum, Paris, 1961, *22*, 1–248.
9. ШТАКЕЛЬБЕРГ А.А., Труды зоологического Института Академии Наук СССР, Академия наук СССР, Моска — Ленинград, 1955, **21**, 342—351.
10. ŞUSTER P. M., *Syrphidae*, în *Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959, **11**, *3*.

Comitetul geologic.

Primită în redacţie la 25 mai 1964.

DATE ASUPRA EFICIENŢEI METODELOR DE FIXARE A ŢESUTULUI MUSCULAR STRIAT *

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL şi ELENA HÎRLEA

591 (05)

Căutîndu-se stabilirea substanţelor cu cele mai bune proprietăţi fixatoare în prelucrarea ţesutului muscular striat, s-a urmărit modul de acţiune a acidului tricloracetic 5 %, serului şi acidului tricloracetic 5 %, formolului, amestecului lui Bouin şi sublimatului.

În ordinea rezultatelor obţinute, pe primul loc se situează acidul tricloracetic (după prealabilă tratare a pieselor cu ser fiziologic); urmează apoi formolul recomandat mai ales în cercetările histochimice; pe ultimul loc se situează acidul picric, sublimatul şi combinaţiile acestora.

Ţesutul muscular, datorită proprietăţilor sale structurale şi funcţionale, suferă importante modificări în decursul procesului de fixare. Necesitatea găsirii unei metode optime de prelucrare şi obţinere a preparatelor, cu structurile ţesutului muscular intacte, a dus la numeroase propuneri de substanţe şi combinaţii ale acestora în calitate de fixatori (1), (3), (4), (5) etc. Printre ele se numără formolul, acidul tricloracetic, sublimatul, acidul picric, amestecurile lui Meves, Flemming, Shaffer, Sussa etc. Dar, după cum arată L. Lison (4), „este întotdeauna necesar ca dintre toţi fixatorii posibili să fie aleşi cei mai buni. Această condiţie este importantă cu atît mai mult, cu cît se cere mai multă fineţe. Pentru o simplă localizare topografică, un fixator mediocru poate da rezultate îndoielnice; chiar şi pentru cercetările histochimice este necesară o fixare histologică corectă".

Pornind de la aceste considerente, noi ne-am propus stabilirea fixatorului cu calităţile cele mai bune şi care în acelaşi timp nu necesită o tehnică complicată şi costisitoare.

---

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 3 (în limba franceză).

MATERIAL ȘI METODĂ

Țesutul muscular cercetat a fost recoltat de la porc (mușchiul psoas, mușchiul ileospinal) și vacă (mușchiul ileospinal).

În calitate de fixatori au fost folosiți acidul tricloracetic 5 %, ser și acid tricloracetic 5 %, sublimat în amestecul : sublimat, acid tricloracetic și formol, formol 10 %, ser și formol, amestecul lui Bouin.

În timpul preparării s-a lucrat cu cea mai mare atenție pentru a nu se provoca contracția porțiunii de mușchi recoltate. Poziția naturală s-a păstrat prin fixarea pe plută cu ajutorul spinilor de arici.

În cazul acidului tricloracetic 5 %, imediat după recoltare piesele au fost introduse direct în fixator și ținute 3 zile, apoi au fost trecute direct în cîteva băi de alcool 96°.

A doua serie de fixări cu acid tricloracetic a fost executată în două variante : *a*) înainte de fixare, porțiunile de mușchi au fost păstrate o perioadă de timp variind între 10 și 60 min direct în ser fiziologic și apoi au fost introduse în fixatorul proaspăt pregătit ; *b*) s-a ținut porțiunea de mușchi înfășurată în tifon umezit cu soluție fiziologică într-un vas închis, timp de o oră, după care a urmat fixarea propriu-zisă.

Tot în două variante s-a fixat materialul și în soluția de formol 10 %. În primul caz piesele recoltate s-au introdus în formol 10 %, unde s-au ținut de la 48 de ore pînă la o lună. În al doilea caz, porțiunea de mușchi a fost în prealabil tratată cu soluție fiziologică în cele două variante.

În cazul amestecului lui Bouin și al sublimatului, prelucrarea a decurs după normele obișnuite. După fixare, întregul material a fost prelucrat identic. În cursul deshidratării, ca substanță clarificatoare s-a folosit alcoolul amilic, care nu întărește atît de puternic piesele.

După includerea pieselor în parafină s-au executat secțiuni de la 7—8 μ pînă la 3—2 μ. Colorările generale au fost executate cu hemalaun-eozină, albastru de metil sau verde-lumină, „Azan" și hematoxilină ferică după metoda Heidenhäin și cu orceină azotică (metoda R. Duval).

În cursul prelucrării materialului s-au făcut observații asupra calității și fineții secțiunilor în timpul tăierii la microtom, modului de colorare a secțiunilor longitudinale și transversale după metodele generale, precum și asupra structurii țesutului în funcție de fixatorul utilizat.

EXPUNEREA REZULTATELOR OBȚINUTE

Preparatele cu secțiuni ale țesutului muscular striat, obținute prin folosirea mai multor fixatori, prezintă aspecte variate.

În cazul serului și acidului tricloracetic s-au obținut secțiuni pînă la grosimea de 2 μ. Fibra musculară în secțiune longitudinală apare bine conturată, cu un endomisiu evident între sarcolema fibrelor musculare (pl. I, fig. 1, *A*). Sarcoplasma, destul de transparentă, conține în lungul fibrei musculare numeroși nuclei de formă oval-rotundă, bogați în substanță cromatică. Miofibrilele permit observarea structurii lor caracteristice (discurile Q și I, precum și membrana Z și stria lui Hensen). Miofibrilele, atît în cazul mușchiului psoas, cît și al mușchiului ileospinal sînt dispuse regulat și omogen în sarcoplasmă, fapt pus în evidență de secțiunile transversale (pl. I, fig. 1, *B*). Dispoziția regulată a fibrelor, integritatea sarcolemei, a endomisiului și chiar evidențierea perimisiului intern și a

elementelor sanguine, duc la concluzia că fixatorul nu a provocat asupra țesutului nici o influență negativă.

Trebuie subliniat faptul că fixarea materialului în acid tricloracetic prin tratamentul prealabil cu soluție fiziologică dă cele mai bune rezultate. În timpul păstrării piesei, înainte de fixare în tifon umezit cu soluție fiziologică (în vas închis), timp de 1—2 ore, structura țesutului muscular se păstrează intactă. Normală se prezintă structura fibrei musculare chiar și cînd în prealabil, piesa este ținută în contact direct cu soluția fiziologică timp de 15—30 min. Dacă contactul porțiunii de mușchi cu soluția fiziologică durează mai mult de 60 min, fibrele prezintă o tendință de îmbibare cu lichid și, în consecință, se produce o denaturare a structurii normale a țesutului.

Preparatele obținute prin introducerea piesei direct în fixator prezintă puternice modificări ale structurii fibrelor musculare.

Deși piesa se taie la microtom foarte bine, fibrele apar grupate cîte 2—5, între acestea rămînînd spații mari. Prin contractarea sarcoplasmei, se formează spații goale chiar între miofibrile (pl. I, fig. 2, *A*), sarcolema pe alocuri se rupe, iar nucleii sînt deplasați puternic și nu prezintă o structură clară. Miofibrilele prezintă o dispoziție puțin regulată, iar structura lor se poate pune cu greu în evidență, și numai parțial, deoarece striurile nu se mai păstrează pe toată lungimea acesteia.

În secțiune transversală, fasciculele de fibre musculare apar contractate și despărțite între ele prin spații libere. Fibrele par brăzdate din loc în loc, iar sarcolema, la cele mai multe fibre, este ruptă. Nucleii, deși păstrează poziția, la periferia sarcolemei își pierd forma oval-rotundă, luînd un aspect neregulat (pl. I, fig. 2, *B*).

Individualizarea fibrelor, apariția de fisuri între ele și chiar în interiorul lor, ruperea sarcolemei duc la ideea că fixatorul este dur și produce o contractare bruscă a întregului țesut.

În sprijinul acestei păreri stă faptul că elementele sanguine care pătrund la nivelul perimisiului intern apar, în urma acestei fixări, foarte contractate.

Țesutul muscular obținut prin fixare în formol prezintă și el unele caracteristici. De remarcat faptul că piesa, indiferent de timpul cît a fost ținută în fixator, permite o secționare bună la microtom (2 μ). Longitudinal fibrele musculare apar strîns unite unele de altele și ușor contractate (pl. I, fig. 3, *A*), cu sarcolema întreagă și bine pusă în evidență prin coloranții generali folosiți. Striurile fibrei apar de asemenea bine distincte, cu excepția membranei Z și a striei Hensen care, din loc în loc, dispar. Sarcolema fibrelor musculare, în secțiune transversală, apare ușor ondulată, iar miofibrilele, deși repartizate omogen, nu sînt atît de regulate (pl. I, fig. 3, *B*).

Folosind serul fiziologic înainte de fixare, în ambele variante, țesutul muscular striat secționat prezintă aceleași caracteristici : fibrele, păstrîndu-și în jurul lor sarcolema intactă, apar separate mult unele de altele, cu striurile miofibrilelor neregulat evidențiate (pl. II, fig. 4, *A*). În secțiune transversală se observă o puternică deplasare a sarcolemei și apariția unui spațiu mare între aceasta și masa de miofibrile strînsă neregulat în centru.

Nucleii, a căror structură nu este clară, au o dispoziție dispersată (pl. II, fig. 4, *B*).

Colorațiile cu Azan, metoda tricromică, prind bine și dau preparate frumoase. Singurele deficiențe le constituie, pe de o parte, acțiunea puternică a fixatorului asupra fibrelor musculare (în cazul fixării cu formol iar pe de altă parte tendința de îmbibare cu lichid în cazul folosirii serului fiziologic ca mediator, care duc la denaturarea în parte a structurii.

Amestecul lui Bouin folosit ca fixator dă, ca și sublimatul, rezultate mai puțin bune (pl. II, fig. 5). Piesa apare dură, se taie relativ greu, iar pe preparatele colorate fibrele musculare, deși aranjate aparent normal, au sarcolema ruptă, nucleii deplasați în afara acesteia și îngrămădiți în mănunchiuri fie deasupra fibrelor, fie în spațiile libere dintre ele. Miofibrilele prezintă aceeași dispersare, desprinzîndu-se din fibră și evadînd neregulat în afara ei.

DISCUȚII

Încercări de găsire a unei substanțe care să întrunească însușirile unui bun fixator al țesutului muscular striat s-au făcut de multă vreme. Astfel, încă din 1918 M. Hëidenhäin (1), pornind de la ideea justă că în timpul preparării mușchiul trebuie ferit de atingeri, propune ca introducerea mușchilor în fixator să nu se facă imediat după recoltare, ci, înfășurat într-o bucată de tifon umezit cu soluție fiziologică, să fie lăsat cîteva ore într-un vas închis. După aceea mușchii se întind pe plută în poziția naturală cu ajutorul spinilor de arici și se fixează în acid tricloracetic 5 % timp de 24 de ore, după care bucățile se trec direct în alcool de 96°.

După părerea aceluiași autor, rezultate bune dau de asemenea amestecurile cu acid tricloracetic ca Sussa, sau soluția apoasă saturată de sublimat, acid tricloracetic și acid acetic glacial (cunoscută și sub denumirea de subtrue) și alcool-formol.

PLANȘA I

Fig. 1. — Mușchiul psoas fixat în acid tricloracetic 5 % prin prelucrarea prealabilă în ser fiziologic.

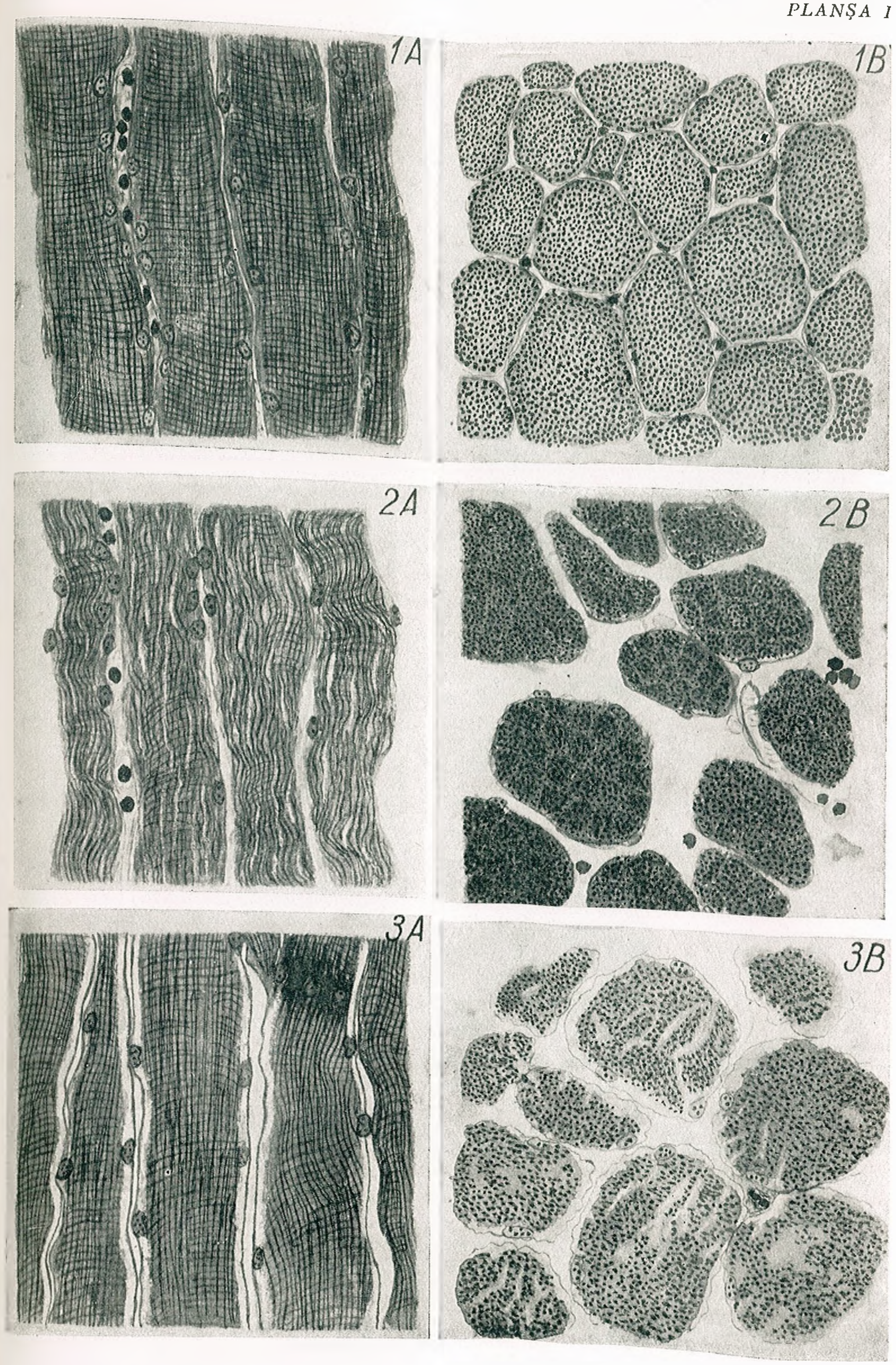
A, Secțiune longitudinală; *B*, secțiune transversală (oc. 10 ×; ob. 65 ×).

Fig. 2. — Mușchiul psoas prelucrat după fixare în acid tricloracetic 5 %.

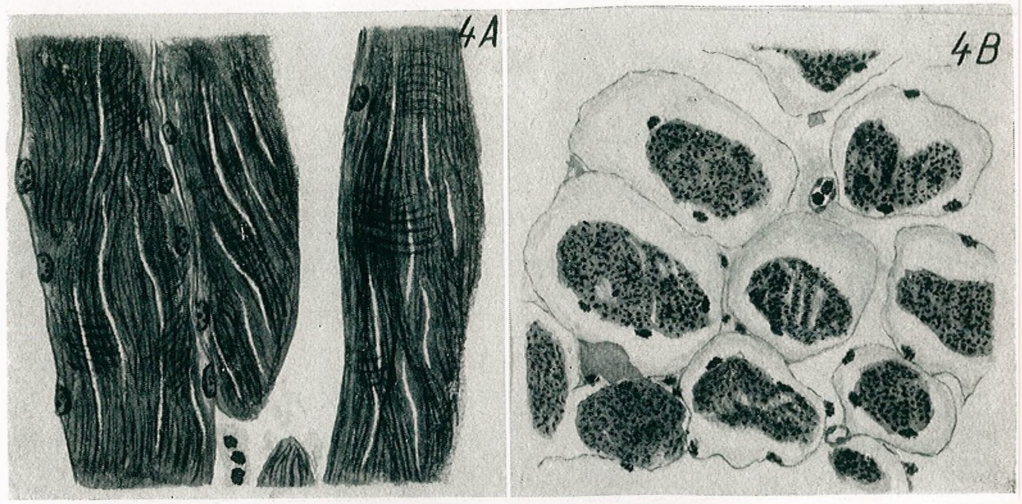
A, Secțiune longitudinală; *B*, secțiune transversală (oc. 10 ×; ob. 65 ×).

Fig. 3. — Aspectul țesutului muscular striat (mușchiul psoas) obținut în urma fixării în formol 10 %.

A, Secțiune longitudinală; *B*, secțiune transversală.



PLANŞA II



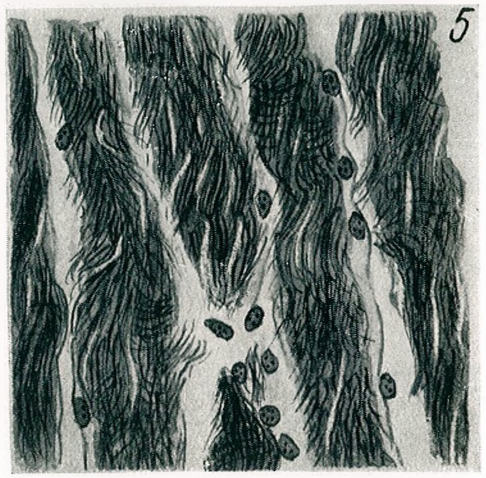


Fig. 4. — Aspectul ţesutului muscular striat (muşchiul psoas) obţinut în urma fixării în formol 10 % prin prelucrarea prealabilă cu ser fiziologic.
A, Secţiune longitudinală; *B*, secţiune tansversală.

Fig. 5. — Ţesutul muscular striat în urma fixării în sublimat, acid tricloracetic şi formol. Secţiune longitudinală.

În urma studierii materialului prelucrat de noi, rezultatele cele mai bune par a fi cele obţinute prin menţinerea pieselor în tifon umezit nu mai mult de o oră sau menţinerea pieselor în ser fiziologic direct timp de 15—30 min. Depăşirea timpului de păstrare a muşchiului în ser fiziologic provoacă un început de îmbibare şi umflare a fibrei cu lichid. Timpul de păstrare a materialului în fixator se poate prelungi însă pînă la o săptămînă.

În cazul folosirii altor fixatori (de exemplu formolul), prepararea cu ser fiziologic premergător fixaţiei — propusă de acest autor — nu dă rezultatele cele mai bune.

B. R o m e i s (5) în acelaşi an încearcă şi consideră ca foarte bun amestecul de sublimat, acid tricloracetic şi formol.

Structura ţesutului muscular pe preparatele obţinute de noi apare puternic denaturată, fapt care dovedeşte că acest amestec nu este indicat a fi folosit.

După R. K r a u s e (citat după (5)), structura muşchilor striaţi se păstrează cel mai bine în formol 10 % sau în clorură de platină 1 %, cu condiţia esenţială ca porţiunile de muşchi să fie foarte mici.

Formolul folosit ca fixator, după cum am văzut în experienţele de mai sus, nu duce la obţinerea celor mai bune preparate. La un timp de fixare scurt, ţesutul apare contractat, sarcolema uşor ondulată, iar striaţiile estompate. În cazul fixării lui mai îndelungate are o tendinţă de hidratare a fibrei. Cu toate acestea fixatorul poate fi considerat bun, folosit pentru secţiunile de ansamblu şi mai ales în cazurile cînd se urmăreşte un studiu histochimic al ţesutului respectiv (datorită proprietăţii formaldehidei de a se combina cu o serie de grupe de substanţe).

Folosirea serului fiziologic înainte de fixare nu este recomandabil el provocînd umflarea piesei. Cea mai bună metodă pare a fi fixarea mai îndelungată (pînă la o lună) în formol 10 %. Spre deosebire de K r a u s e, s-au putut obţine piese bine fixate de dimensiuni relativ mari (2—3 cm).

Un element nou, care este propus de H. S t i e v e (7) ca bun fixator al muşchilor, este acidul picric. Formula recomandată de autor este cunoscută sub denumirea de „tripiformă" şi conţine acid picric soluţie saturată, acid tricloracetic şi formol.

Amestecul lui Bouin în fixarea muşchilor, deşi poate fi folosit, nu dă rezultate deosebit de pozitive. Bun s-a dovedit acest amestec numai în fixarea muşchilor embrionari (probabil concentraţia şi puterea mare de penetraţie a fixatorului este diminuată de ţesutul embrionar, care este mai lax şi conţine mai mult lichid). În cazul animalului matur, provoacă modificări bruşte ale ţesutului, care se reflectă apoi în structura intimă a fibrelor musculare striate.

În tehnicile de microscopie mai noi sînt propuşi alţi fixatori. G. I. R o s k i n (6) recomandă ca fixatori buni ai muşchilor amestecurile lui Flemming, Meves, Schaffer, Sussa, iar G. K i s z e l y (3) acid tricloracetic şi amestecul Sanomiya.

Aceste amestecuri de substanţe am considerat că nu sînt absolut necesare de folosit în experienţa noastră, în primul rînd pentru faptul că ele

conţin o parte din substanţele cercetate (formol, acid tricloracetic, acid picric etc.), iar în al doilea rînd ele nu corespundeau scopului urmărit de noi — găsirea celui mai simplu fixator.

CONCLUZII

Obţinerea unei structuri complete şi de ansamblu a ţesutului muscular striat este condiţionată de o fixare potrivită.

Rezultate optime dau piesele introduse imediat după recoltare în ser fiziologic direct (30 min) sau umezit (1—3 ore) şi apoi fixate în acid tricloracetic 5%. Durata fixării — pînă la o săptămînă.

Cînd în cercetarea ţesutului muscular se urmăreşte şi analiza histochimică a acestuia, fixatorul optim este formolul 10%. Durata fixării — pînă la o lună.

Acidul picric, sublimatul şi combinaţii ale acestora, acţionînd puternic asupra ţesutului muscular, provoacă denaturări ale structurii normale şi, în consecinţă, nu sînt recomandabile.

BIBLIOGRAFIE

1. HEIDENHÄIN M., Zeitschrift wissensch. Mikr., 1916, *33*, 235—237.
2. — *Über progressive Veränderungen der Muskulatur bei Myotonia atrophica, Ziegl.*, 1918, *64* 198—225.
3. КИСЕЛИ Г., *Практическая микротехника и гистохимия*, Budapesta, 1962, 129.
4. LISON L., *Cytochimie et histochimie animale*, Masson, Paris, 1960, 1, 14.
5. РОМЕИС Б., *Микроскопическая техника*, Изд. Иностр. Лит. Москва, 1954, 401.
6. РОСКИН Г. И. и ЛЕВИНСОН Л. Б., *Микроскопическая техника*, Изд. Советская Наука, Москва, 1957, 352—355.
7. STIEVE H., Zeitschrift Mikroskopie und Anatomie, 1929, *17*, 371—518.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie, citologie şi histologie.

Primită în redacţie la 5 august 1964.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL ANATOMIC ŞI ANATOMO-MICROSCOPIC AL SISTEMULUI GENITAL FEMEL LA *LITHOBIOMORPHA**

DE

C. PRUNESCU

591 (05)

Lucrarea prezintă descrierea amănunţită a raporturilor glandelor anexe (2 perechi), a ovarului (impar), a celor două oviducte bine dezvoltate, a receptaculelor seminale (o pereche) şi a formaţiunii glandulare periatriale cu atriumul genital.

Compararea sistemelor genitale studiate aici indică pentru tribul *Lithobiini* o oarecare primitivitate.

Asemănător scutigeromorphelor, sistemul genital femel al lithobiomorphelor este foarte primitiv faţă de chilopodele epimorfe, Primitivitatea sa se exprimă prin numărul mai mare al glandelor anexe şi prin cele două oviducte bine dezvoltate.

Sistemul genital femel a fost studiat pînă acum numai la specia *Lithobius forficatus* şi numai prin disecţii. Sînt de remarcat lucrările lui J. H. Fabre (1) şi B. Schaufler (5), care au descris sumar anatomia acestui sistem. K. Fahlander (2), într-o amplă lucrare asupra morfologiei şi sistematicii chilopodelor, nu a reluat studiul sistemului genital femel la *Lithobiomorpha*, aşa că ultimele cercetări asupra acestui sistem sînt cele citate mai sus.

Lucrarea de faţă reprezintă primul studiu anatomo-microscopic şi de asemenea primul studiu comparat al sistemului genital femel din acest ordin.

MATERIAL ŞI METODĂ

Au fost prelucraţi mai mulţi indivizi femeli din următoarele specii : *Lithobius forficatus*, *L. bulgaricus*, *L. muticus*, *L.* (*Monotarsobius*) *burzenlandicus*, *L.* (*Dacolithobius*) *domogledicus*, *Harpolithobius banaticus*, *Eupolybothrus transsylvanicus* şi *E. leptopus*.

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 11 (în limba franceză).

2 – c. 4097

Indivizii, recoltaţi şi determinaţi de noi, provin de la Băile-Herculane (reg. Banat), din comunele Cernica şi Comana (reg. Bucureşti) şi Babadag (reg. Dobrogea). Sacrificarea s-a făcut în lunile mai, septembrie, octombrie 1963 şi aprilie 1964. O parte din indivizi au fost studiaţi prin disecţie. O altă parte au fost fixaţi în lichidele lui Duboscq — Brasil şi Bouin şi incluşi în parafină. Secţiunile seriate au fost colorate cu hemalaun-eritrozină şi Azan.

Organele sistemului genital femel sînt reprezentate printr-un ovar alungit, o pereche de oviducte, un atrium genital femel, două receptacule seminale, o pereche de glande anexe dorsale, o pereche de glande anexe ventrale, o masă glandulară periatrială.

În cele ce urmează vom da descrierea anatomiei sistemului genital femel.

Speciile cercetate de noi aparţin familiei *Lithobiidae* şi fac parte din triburile *Lithobiini* şi *Polybothriini*.

Vom descrie mai amănunţit sistemul genital la tribul *Lithobiini* (fig. 1; pl. I, fig. 4—9; pl. II, fig. 10). La tribul *Polybothriini* (fig. 2 şi 3; pl. II, fig. 11 — 15) ne vom opri numai asupra diferenţelor pe care acesta le prezintă în comparaţie cu tribul *Lithobiini*.

1. Tribul **LITHOBIINI**

Ovarul lung, bine dezvoltat, este aşezat dorsal faţă de tubul digestiv. La extremitatea caudală pornesc din ovar două oviducte care se unesc ceva mai caudal, dînd naştere atriumului genital femel. Prin inelul format de oviducte trece intestinul posterior, care va avea o poziţie dorsală faţă de sistemul genital.

Receptaculele seminale, în număr de două, au forma cilindrică sau ovoidă. Ele au în general o poziţie apropiată de verticală şi se găsesc în spaţiul demarcat de cele două oviducte. Fiecare receptacul seminal este legat de atrium prin cîte un canal subţire şi drept, care se spiralizează de 2—3 ori în extremitatea sa caudală şi pătrunde apoi în zona craniană a peretelui dorsal al atriumului genital.

Glandele dorsale, în număr de două, sînt bine dezvoltate şi alungite, de forma unor pene. Ele se deschid într-un diverticul dorsal al atriumului prin cîte un canal lung. Diverticulul atrial este puternic turtit dorso-ventral şi primeşte canalele glandelor dorsale în extremităţile sale laterale.

Glandele ventrale, în număr de două, sînt bine dezvoltate şi au acelaşi aspect. Canalele lor, de asemenea lungi, se deschid în extremităţile latero-ventrale ale atriumului genital.

Masa glandulară periatrială este o formaţiune glandulară cu o zonă dorsală şi una ventrală, care înconjură atriumul. Această formaţiune nu a fost descrisă pînă acum, probabil fiindcă la disecţii este confundată cu pereţii atriumului. Ea se deschide în atrium treptat prin mai multe canale care îşi menţin peretele exterior, modificînd prin aceasta forma atriumului.

Atriumul genital este o formaţiune turtită dorso-ventral care debutează prin unirea oviductelor. Extremităţile atriale sînt arcuite spre partea

dorsală. Aşa cum am arătat mai sus, atriumul este învelit în porţiunea sa anterioară de pătura glandulară periatrială. Din atriumul genital, pe partea dorsală, în limita treimii craniale, se formează un diverticul puternic turtit dorso-ventral în ale cărui extremităţi laterale se deschid canalele glandelor dorsale. Canalele receptaculelor seminale pătrund în zona cuprinsă între atrium şi diverticulul său dorsal. Aceste canale se deschid în atrium o dată cu contopirea diverticulului cu atriumul sau imediat după aceasta prin cîte o dilatare asemenea unei pîlnii, al cărei scop este de a capta spermatozoizii eliberaţi din spermatofor. Canalele glandelor ventrale se deschid în atrium mai caudal, în zona extremităţilor latero-ventrale ale acestuia. Median şi dorsal găsim o formaţiune chitinoasă constituită dintr-o placă chitinoasă subţire, care se inserează pe peretele dorsal al atriumului şi se continuă cu o tijă terminată la capăt cu o dilatare de asemenea chitinoasă. Tija face cu atriumul un unghi de aproximativ 45° şi este perfect mediană. Atît ea, cît şi dilatarea terminală sînt deci orientate medio-dorsal spre extremitatea cranială a atriumului. Pe partea dilatată, pe tijă şi pe placa aderentă sînt inserate fascicule de muşchi striaţi. Aceasta arată că rolul formaţiunii chitinoase este de a permite mişcările atriumului prin intermediul unui aparat muscular special dedicat acestui scop. Zona caudală a atriumului este prevăzută şi pe partea ventrală cu un înveliş chitinos, pe care se inserează de asemenea muşchi striaţi. De altfel în pereţii atriumului orice musculatură este inexistentă, aşa că mişcările şi modificarea volumului acestui organ sînt asigurate de musculatura exterioară lui. Atriumul comunică cu exteriorul printr-o deschidere egală cu diametrele sale, fapt care permite intrarea spermatoforului şi eliminarea ouălelor.

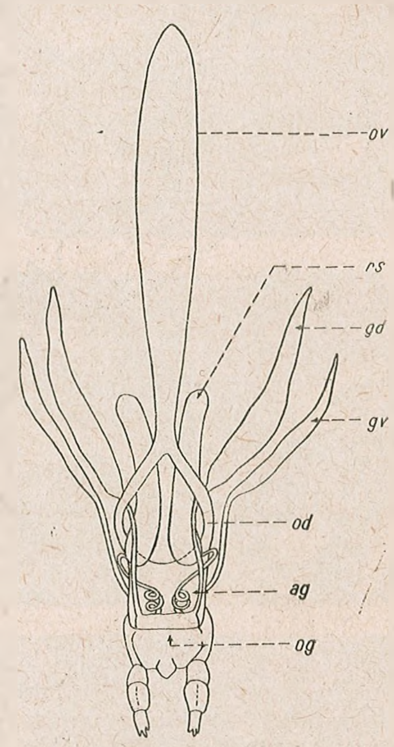


Fig. 1. — *Lithobius muticus* — sistemul genital femel (văzut dorsal).

2. Tribul **POLYBOTHRIINI**

Sistemul genital femel este asemănător cu cel de la tribul *Lithobiini*. Mai deosebit este atriumul genital. Acesta este format dintr-un spaţiu cu pereţi subţiri înconjurat de masa glandulară periatrială. Atriumul apare din această cauză cel puţin în zona sa cranială ca un canal foarte voluminos şi turtit dorso-ventral al acestei formaţiuni glandulare. Cele două oviducte se deschid la limita treimii craniale, în extremităţile laterale ale

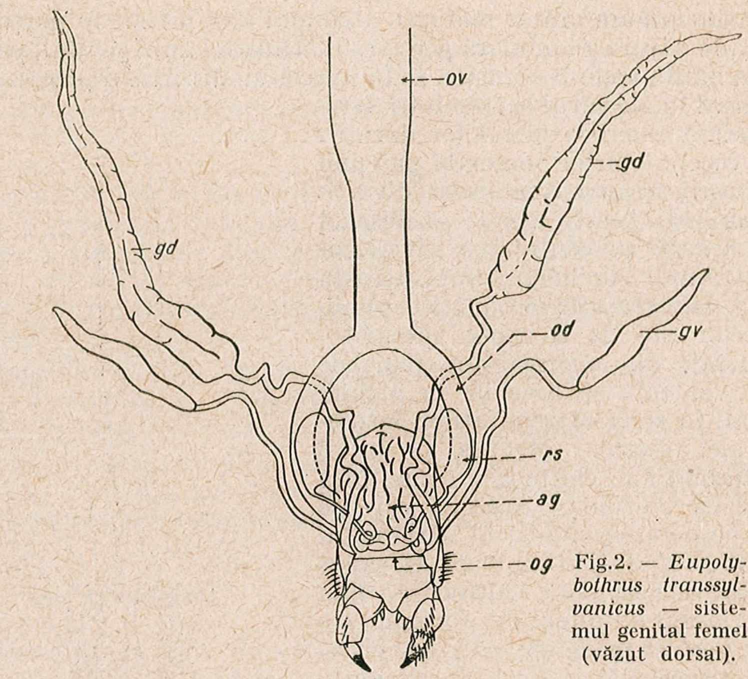


Fig.2. — *Eupolybothrus transsylvanicus* — sistemul genital femel (văzut dorsal).

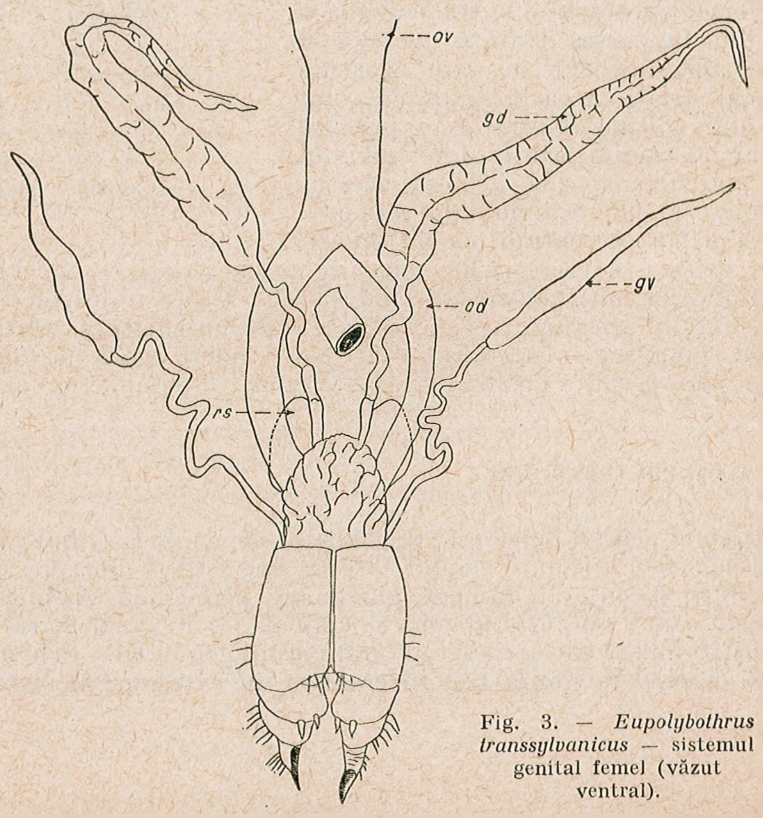
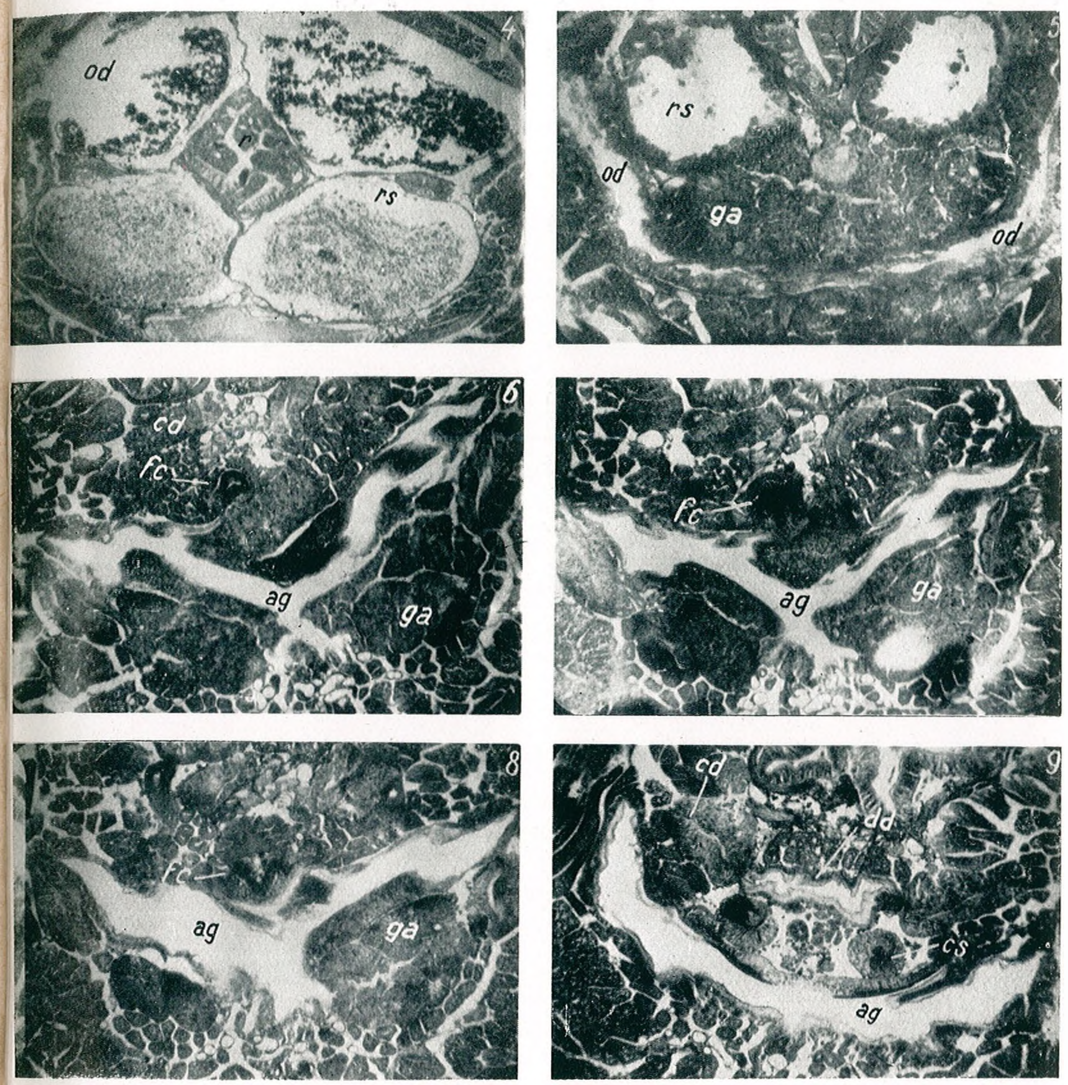


Fig. 3. — *Eupolybothrus transsylvanicus* — sistemul genital femel (văzut ventral).



Lithobius forficatus

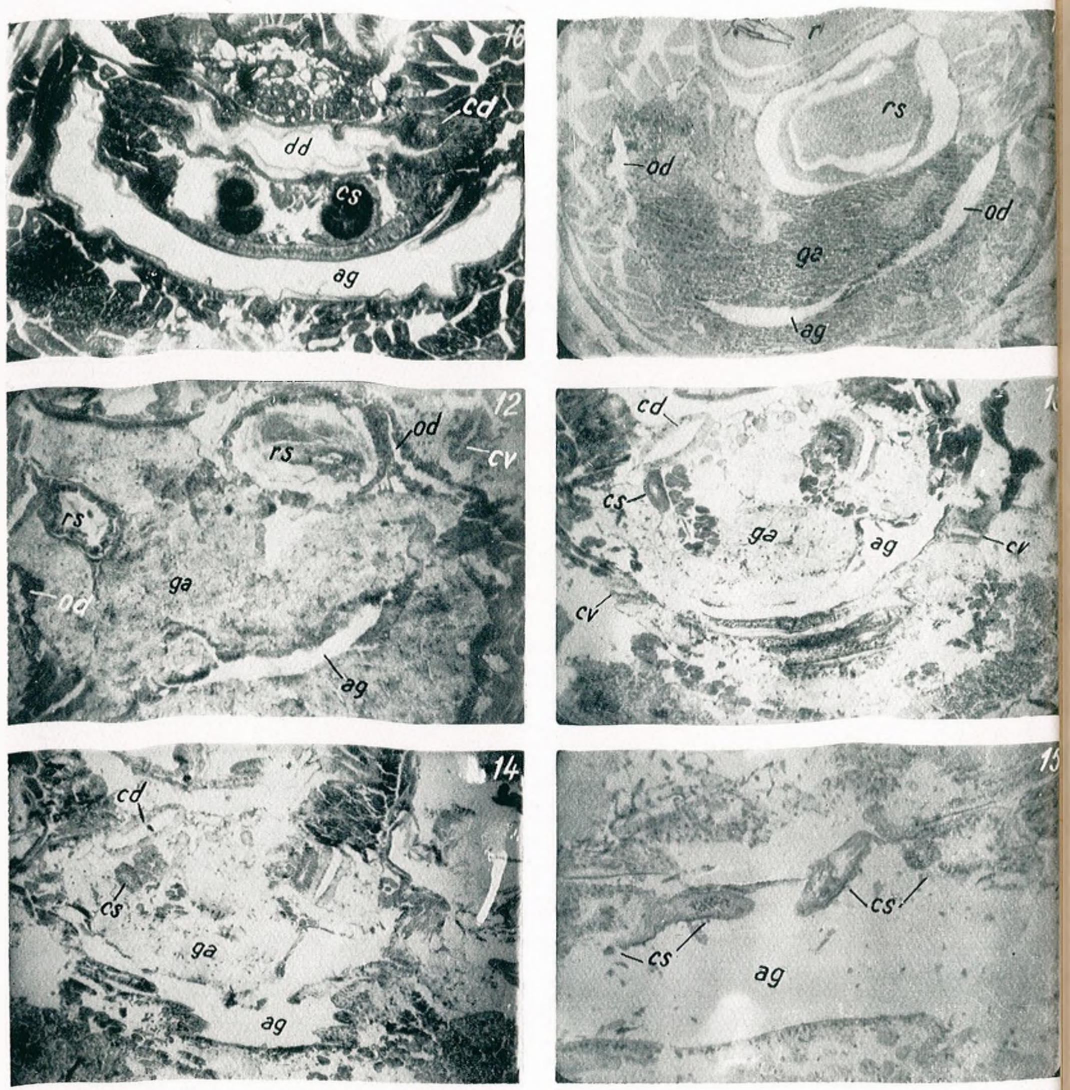
Fig. 4. — Aspect general; se văd oviductele, receptaculele seminale, canalele glandelor anexe.

Fig. 5. — Formarea atriumului genital: oviductele se unesc traversînd masa glandulară periatrială.

Fig. 6—8. — Atriumul genital şi formaţiunea chitinoasă prin care aparatul muscular extraatrial dorsal se inserează la atrium.

Fig. 9. — Diverticulul dorsal al atriumului.

ov, Ovar; *ag*, atrium genital; *rs*, receptacul seminal; *gd*, glande anexe dorsale; *gv*, glande anexe ventrale; *ga*, glandă periatrială; *od*, oviduct; *og*, orificiu genital; *dd*, diverticul dorsal; *cd*, canalul glandei dorsale; *cv*, canalul glandei ventrale; *r*, rectum; *fc*, formaţiune chitinoasă; *cs*, canalul receptaculului seminal. Prescurtările sînt valabile pentru toate figurile.



Lithobius forficatus

Fig. 10. — Canalele glandelor dorsale se deschid în diverticulul dorsal al atriumului.

Eupolybothrus leptopus

Fig. 11. — Oviductele se deschid în canalul central al glandei periatriale.

Eupolybothrus transsylvanicus

Fig. 12. — Aspect general, se văd oviductele, receptaculele seminale și canalul central al gland periatriale.

Fig. 13 și 14. — Canalele ventrale, etajate, ale glandei periatriale, înainte și după deschiderea lor în atriun

Fig. 15. — Atrium, secțiune caudală : canalele receptaculelor seminale cu extremitățile lor cauda puternic dilatate.

atriumului. O altă deosebire față de tribul *Lithobiini* este dată de canalele prin care masa glandulară periatrială își elimină secreția în atrium. Aceste canale, puternic turtite dorso-ventral, se formează atît în partea dorsală, cît și în cea ventrală a atriumului. Ele sînt suprapuse și întotdeauna mediane. Mai multe canale (3—4) suprapuse își pierd pereții din zona mediană și își mențin structura pereților din extremitățile laterale. Acest fenomen este mai evident în zona ventrală a atriumului din cauza mai marii dezvoltări a masei glandulare ventrale și, implicit, a numărului sporit de canale. Acest fapt duce la modificarea considerabilă a atriumului, care prezintă o mărire a diametrului dorso-ventral și un planșeu cu trepte care coboară simetric spre linia mediană. O altă deosebire față de tribul *Lithobiini* este dată de faptul că aici se realizează o comunicare pe linia mediană a diverticulului dorsal cu atriumul, anterior punctului unde are loc contopirea totală a diverticulului cu atriumul.

CONCLUZII

Reprezentînd prima încercare de studiu comparativ și anatomo-microscopic al sistemului genital femel la *Lithobiomorpha*, lucrarea de față aduce unele contribuții în acest domeniu. Pe scurt, ele constau în :

1. Descrierea unei formațiuni glandulare periatriale, comună ambelor triburi și mai dezvoltată la tribul *Polybothriini*.

2. Descrierea a două variante deosebite privind raporturile oviducte-atriumul genital la cele două triburi studiate :

— La tribul *Lithobiini*, atriumul apare prin contopirea oviductelor.

— La tribul *Polybothriini*, oviductele se deschid într-un atrium care, existent anterior zonei de deschidere a oviductelor, se prezintă în partea sa cranială ca un canal dilatat al masei glandulare periatriale.

3. Descrierea aparatului muscular extraatrial și a formațiunilor chitinoase prin care acest aparat se inserează la pereții atriumului.

4. Descrierea amănunțită a raporturilor glandelor anexe, ovarului și receptaculelor seminale cu atriumul genital.

5. Raportînd rezultatele acestei lucrări la cele privind sistemul genital mascul de la *Lithobiidae* (3), (4), înclinăm în continuare să atribuim tribului *Lithobiini* un anumit grad de primitivitate. Mai trebuie să remarcăm faptul că, în comparație cu sistemul genital mascul, sistemul genital femel se prezintă mai constant la tipurile studiate, furnizînd prin aceasta mai puține date privind liniile evolutive ale lithobiidelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Fabre J. H., Ann. Sci. Nat., seria a 4-a, 1855, **3**, 257—316.
2. Fahlander K., Zool. Bidr. Fr. Uppsala, 1938, **17**, 81—99.
3. Prunescu C., Revue de biologie, 1963, **8**, *3*, 357—366.
4. — Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *2*.
5. Schaufler B., Verh. Zool. Bot. Ges., 1889, **39**, 465—478.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de morfologie animală.

Primită în redacție la 5 august 1964.

NOI CONTRIBUŢII LA STUDIUL ARMĂTURII GENITALE LA MASCULII DE BRACONIDE *(HYMENOPTERA)**

DE

MATILDA LĂCĂTUŞU

591 (05)

Autorul prezintă rezultatele cercetărilor armăturii genitale la masculii de braconide.

Conformaţia scleritelor care compun armătura genitală la masculii de braconide poate servi drept criteriu principal în stabilirea relaţiilor filogenetice între diferitele genuri ale acestei familii. Acest criteriu trebuie considerat alături de celelalte caractere taxonomice. În afară de forma scleritelor trebuie acordată o importanţă deosebită şi următoarelor caractere: raporturilor de dimensiuni între sclerite, chetotaxiei tuturor scleritelor, ornamentaţiei părţii apicale a forcepsurilor interne, prezenţei şi distribuţiei papilelor pe sclerite, prezenţei volselei.

Studiul armăturii genitale oferă un criteriu sigur pentru înţelegerea locului pe care trebuie să-l ocupe braconidele între celelalte familii de hymenoptere şi a relaţiilor filogenetice care există între diferitele genuri şi specii ale acestei familii.

Cercetătorul sovietic N. A. Telenga (8) prezintă o schiţă filogenetică a genurilor şi speciilor, bazată pe caracterele nervaţiunii aripilor şi pe conformaţia scleritelor genitale, ţinînd seama în acelaşi timp de dependenţa braconidelor, ca insecte parazite, de gazdele lor. Acest autor pune un accent deosebit pe forma scleritelor genitale, pe prezenţa sau absenţa volselei, arătînd că nu au fost luate în consideraţie celelalte particularităţi, deşi ele oglindesc pe deplin mersul evoluţiei familiei. Mai departe, el arată că organele genitale caracterizează bine subdiviziunile taxonomice superioare: triburi, supratriburi. Deşi le-am cunoscut destul de tîrziu (după ce luasem în considerare criteriul armăturii genitale în sistematica braconidelor), datele lui Telenga sînt foarte importante şi ne folosesc în cercetările noastre.

Spre deosebire de Telenga, noi am pus accentul asupra diferenţelor constatate între genuri şi chiar între specii. În acest scop am cer-

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 17 (în limba franceză).

cetat armătura genitală la următoarele genuri: *Vipio*, *Glyptomorpha* *Atanycolus*, *Habrobracon*, *Bracon*, *Heterospilus*, *Ecphylus*, *Hecabolus*, *Dendrosoter*, *Doryctes*, *Rhogas*, *Phanerotoma*, *Phanerotomella*, *Chelonus*, *Triaspis*, *Apanteles*, *Microplitis*, *Microgaster*, *Cardiochiles*, *Disophrys*, *Agathis*, *Microdus*, *Caenocoelius*, *Calyptus*; observaţiile noastre le-am conturat în lucrările anterioare (2), (3).

În ceea ce priveşte forma pieselor componente, datele noastre concordă cu acelea ale lui T e l e n g a.

După cum am arătat şi în lucrările noastre anterioare, se constată că scleritele genitale caracterizează foarte bine genurile de braconide. În ceea ce priveşte volsela, prezenţa sau absenţa acesteia este de mare importanţă în intepretarea filogeniei lor. La diferitele specii ale aceluiaşi gen, deosebirile în structura scleritelor genitale sînt mai subtile, mai greu de sesizat.

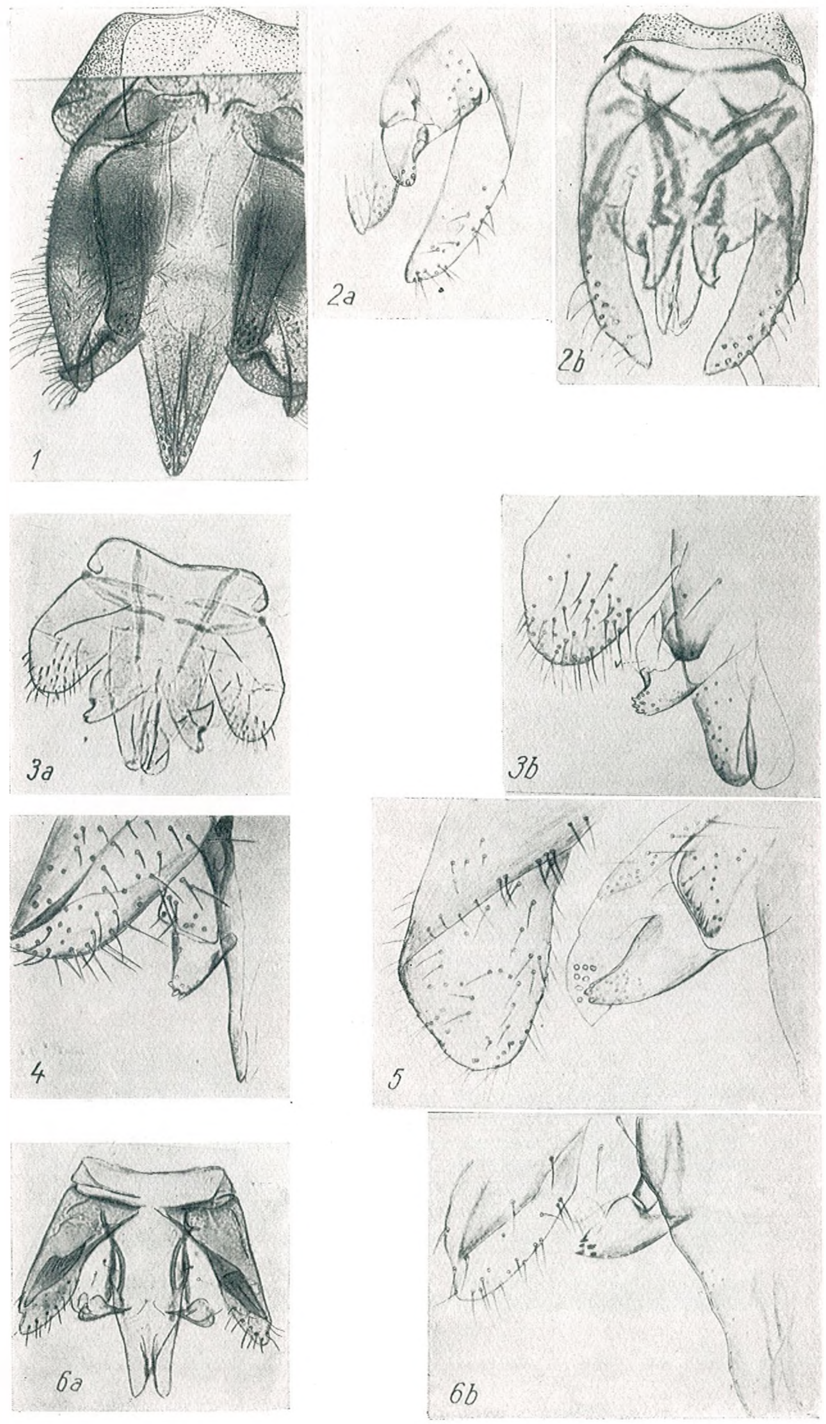
În lucrarea de faţă prezentăm rezultatele cercetărilor noastre efectuate la alte 16 genuri de braconide, şi anume: *Coeloides scolyticida* Wesm. (subf. *Braconinae*), *Chelonella microphtalma* (Wesm.) (subf. *Sigalphinae*), *Cremnops desertor* (L.) (subf. *Agathinae*), *Macrocentrus collaris* Spin., *Meteorus rubens* Nees, *Perilitus cerealium* Haliday, *Euphorus pallidipes* Curtis, *Diospilus oleraceus* Haliday, *Opius irregularis* Wesmael (subf. *Helconinae*), *Alysia fuscipennis* Haliday, *Aphaereta cephalotes* Haliday, *Phaenocarpa ruficeps* Nees, *Aspilota fuscicornis* Haliday (subf. *Alisiinae*), *Dacnusa egregia* Marshall, *Chaenon anceps* Curtis, *Polemon liparae* Giraud (subf. *Dacnusinae*).

Subfamilia **BRACONINAE**

1. **Coeloides scolyticida** Wesm. Placa ventrală înaltă, cu marginea externă rotunjită. Forcepsurile externe înguste, de lungimea celor interne, cu peri foarte lungi şi deşi în jumătatea lor apicală. Forcepsurile interne au părţile bazale masive, cu peri scurţi şi deşi spre baza lor. Părţile apicale au formă de talpă, terminate cu doi dinţi. Aedeagus mult mai lung decît forcepsul extern, cu papile dese la vîrf (pl. I, fig. 1).

PLANŞA I

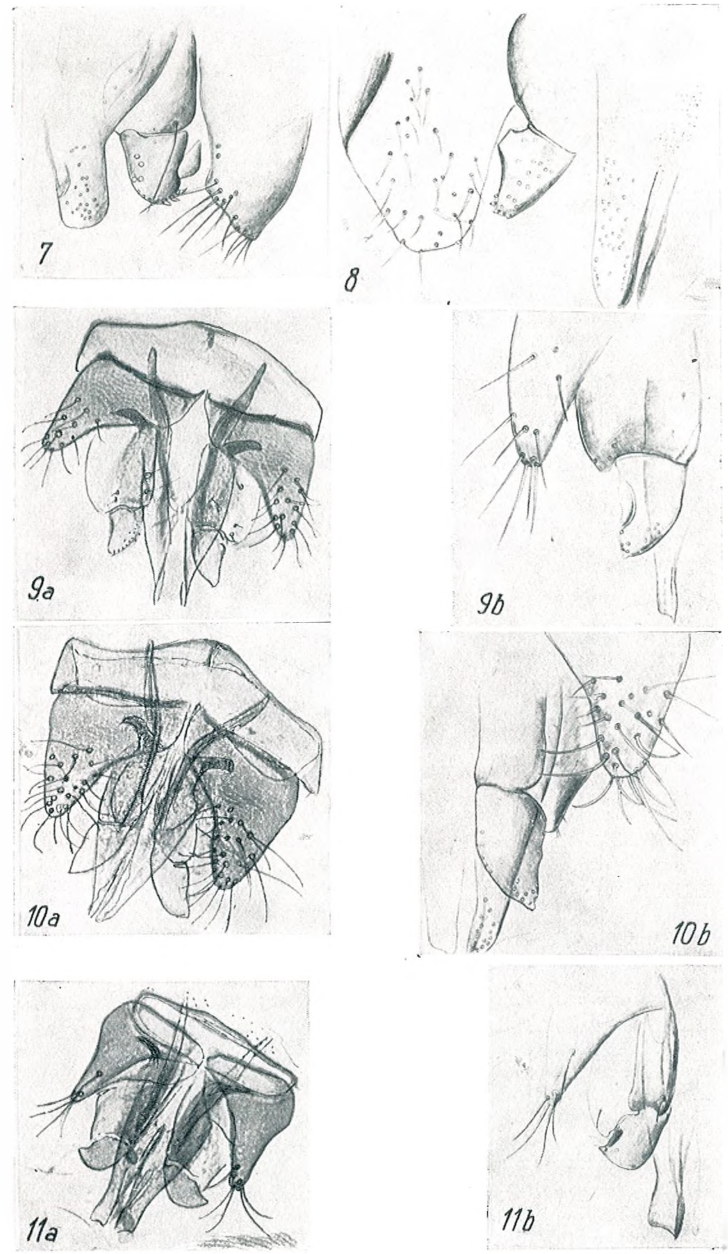
Fig. 1. — Armătura genitală la *Coeloides scolyticida* Wesm. — aspect general.
Fig. 2. — Armătura genitală la *Chelonella microphtalma* (Wesm.); *a*, amănuntele scleritelor genitale; *b*, aspect general.
Fig. 3. — Armătura genitală la *Cremnops desertor* (L.); *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 4. — Armătura genitală la *Macrocentrus collaris* Spin. — amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 5. — Armătura genitală la *Meteorus rubens* Nees — amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 6. — Armătura genitală la *Perilitus cerealium* Haliday; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.



PLANŞA II

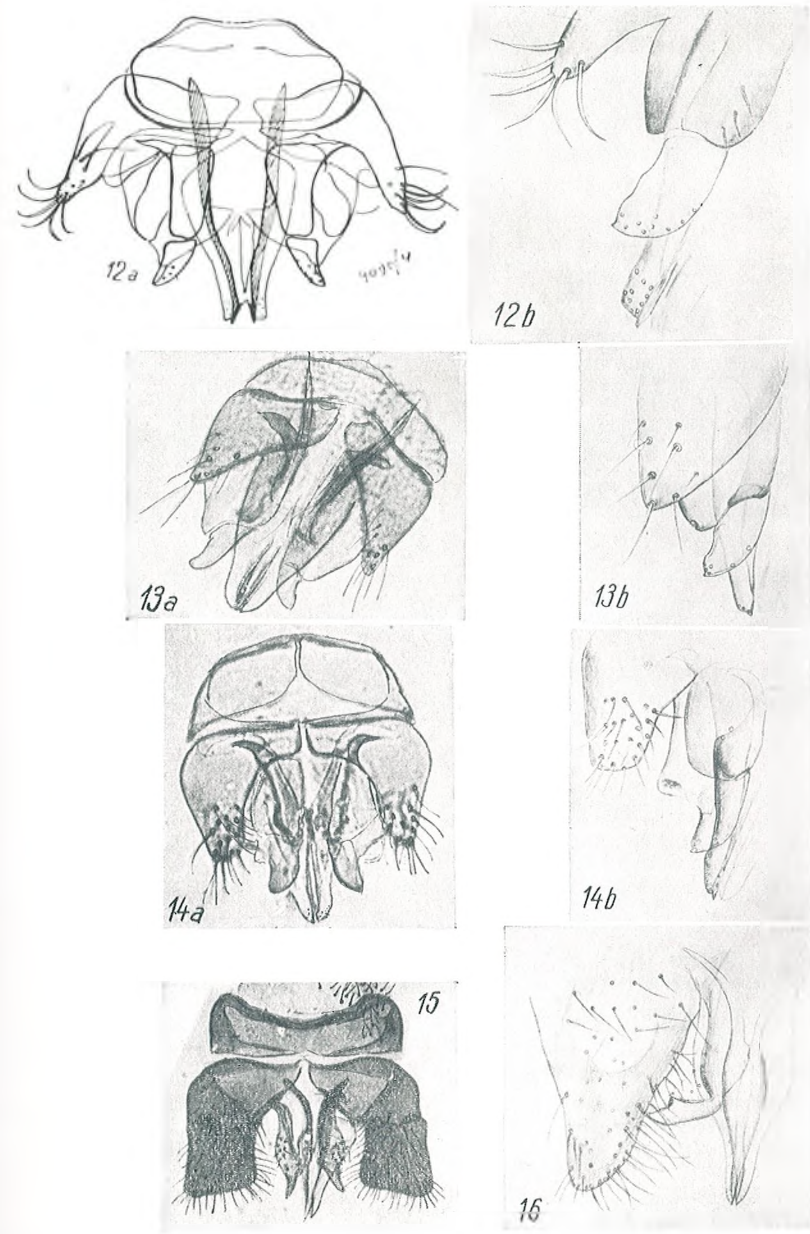
Fig. 7. — Armătura genitală la *Euphorus pallidipes* Curtis — amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 8. — Armătura genitală la *Diospilus oleraceus* Haliday — amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 9. — Armătura genitală la *Opius irregularis* Wesmael; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 10. — Armătura genitală la *Alysia fuscipennis* Haliday; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 11. — Armătura genitală la *Aphaereta cephalotes* Haliday; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.

PLANŞA II



PLANȘA III

Fig. 12. — Armătura genitală la *Phaenocarpa ruficeps* Nees; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 13. — Armătura genitală la *Aspilota fuscicornis* Haliday; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 14. — Armătura genitală la *Dacnusa egregia* Marshall; *a*, aspect general; *b*, amănuntele scleritelor genitale.
Fig. 15. — Armătura genitală la *Chaenon anceps* Curtis — aspect general.
Fig. 16. — Armătura genitală la *Polemon liparae* Giraud — amănuntele scleritelor genitale.



Sufamilia **SIGALPHINAE**

2. **Chelonella microphtalma** (Wesm.). Placa ventrală transversală, de lăţime mijlocie. Forcepsurile externe înguste, foliacee, foarte lungi, mult mai lungi decît aedeagusul. Pe marginea lor externă se găsesc peri scurţi şi rari. Forcepsurile interne foarte scurte, părţile bazale late şi cu peri. Părţile apicale sînt mici, cu papile pe suprafaţa lor şi terminate cu doi dinţi. Aedeagus relativ lat, cu papile aşezate spre vîrf (pl. I, fig. 2, *a* şi *b*).

Subfamilia **AGATHINAE**

3. **Cremnops desertor** (L.). Placa ventrală transversală, forcepsurile externe late, cu peri numeroşi în jumătatea lor apicală; acestea sînt mai puţin scurte decît forcepsurile interne. Părţile bazale ale forcepsurilor interne bine dezvoltate, cu trei peri lungi. Părţile apicale terminate cu şase dinţi, prezentînd numeroase papile pe toată suprafaţa lor. Se observă volsela individualizată, legată cu un capăt de partea bazală a forcepsului intern şi cu celălalt capăt de partea apicală a acestuia. Volsela prezintă papile senzitive. Aedeagus foarte lat, mai lung decît forcepsul intern,cu papile numeroase pe margine şi mai rare în treimea lui apicaltă (pl. I, fig. 3, *a* şi *b*).

Subfamilia **HELCONINAE**

4. **Macrocentrus collaris** Spin. Placa ventrală lată, transversală. Forcepsurile externe de lungimea celor interne, foarte late, cu peri deşi aşezaţi pe toată suprafaţa lor. Forcepsurile interne aproape de lungimea celor externe, cu părţile bazale triunghiulare şi prevăzute cu peri. Părţile terminale mici, de asemenea triunghiulare, cu papile rare pe marginea lor, sînt terminate cu 3 dinţi. Aedeagus îngust, mai ales spre vîrf, şi cu papile rare pe laturile sale externe (pl. I, fig. 4).

5. **Meteorus rubens** Nees. Placa ventrală transversală, scobită pe latura externă. Forcepsurile externe, late şi de lungimea aedeagusului, prezintă în jumătatea lor apicală peri rari. Forcepsurile interne puţin mai scurte decît cele externe, late, cu peri numai spre latura apicală. Părţile lor terminale triunghiulare, uşor scobite pe latura externă, terminate cu doi dinţi, pe suprafaţa cărora se observă numeroase papile. Volsela puţin dezvoltată, legată numai de partea apicală a forcepsului intern, ornată cu papile şi perişori. Aedeagusul extrem de lat, romboidal îngustat spre vîrf, cu papile concentrate spre vîrf (pl. I, fig. 5).

6. **Perilitus cerealium** Haliday. Placa ventrală transversală, relativ îngustă. Forcepsurile externe foarte late, mai scurte decît aedeagusul, ornate cu perii rari în jumătatea lor apicală. Forcepsurile interne puţin mai scurte decît cele externe, părţile bazale late şi prevăzute cu doi peri. Părţile lor apicale trapezoidale, terminate cu 3 dinţi. Volsela clar vizibilă, legată numai de partea terminală a forcepsului intern. Aedeagusul îngust spre vîrf, cu papile pînă aproape de jumătatea lui (pl. I, fig. 6, *a* şi *b*).

7. **Euphorus pallidipes** Curtis. Placa ventrală rotundă, forcepsurile externe masive, lungi cît aedeagusul, ornate cu peri lungi, aşezaţi ca o bordură pe marginea distală. Forcepsurile interne drepte, mai scurte decît cele externe. Părţile lor bazale prevăzute cu un păr foarte lung şi terminate cu 3 dinţi puternici. Volsela rudimentară, clar vizibilă, legată de partea apicală a forcespsului intern, ornată cu papile. Aedeagusul lat, cu foarte numeroase papile în treimea apicală (pl. II, fig. 7).

8. **Diospilus oleraceus** Haliday. Placa ventrală înaltă, uşor curbată pe latura externă. Forcepsurile externe masive, aproape de lungimea aedeagusului, au numeroşi peri aşezaţi pe toată întinderea lor. Forcepsurile interne puţin mai scurte decît cele externe. Părţile lor bazale late, lipsite de peri. Părţile lor apicale trapezoidale, terminate cu 4 dinţi. Pe întinderea acestora se găsesc papile foarte numeroase. Aedeagusul lat, puţin mai lung decît forcepsurile externe, cu foarte numeroase papile în jumătatea apicală (pl. II, fig. 8).

9. **Opius irregularis** Wesmael. Placa ventrală înaltă, cu marginea externă rotunjită. Forcepsurile externe de lăţime mijlocie, lungi cît partea bazală a forcepsului intern. În partea apicală a lor se găsesc peri lungi şi rari. Forcepsurile interne mai scurte decît aedeagusul, cu părţile bazale masive şi ornate cu perişori rari şi scurţi. Se observă o uşoară excrescenţă în unghiul lor bazal. Părţile apicale ale forcepsului intern aproape triunghiulare, terminate cu un dinte. Pe suprafaţa lor se găsesc papile rare. Aedeagusul lat spre bază, foarte îngust la vîrf, cu papile rare (pl. II, fig. 9, *a* şi *b*).

Subfamilia ALYSIINAE

10. **Alysia fuscipennis** Haliday. Placa ventrală transversală, uşor arcuită în mijloc. Forcepsurile externe, late la bază şi scurte, sînt ornamentate cu peri foarte lungi. Părţile lor bazale au formă dreaptă, lipsite de peri; părţile apicale sînt în formă de talpă, terminate la vîrf cu un dinte puternic. Spre vîrf sînt concentrate papile senzitive. Se observă o proeminenţă sclerificată în unghiul bazal al forcepsului intern, ceea ce reprezintă urmele volselei. Aedeagusul, foarte lat, întrece în lungime forcepsurile interne, cu numeroase papile situate spre vîrf (pl. II, fig. 10, *a* şi *b*).

11. **Aphaereta cephalotes** Haliday. Placa ventrală transversală, extrem de îngustă, uşor arcuită la mijloc. Forcepsurile externe scurte, late la bază, prevăzute cu peri foarte lungi, situaţi numai la vîrf şi rari. Părţile bazale ale forcepsurilor interne drepte, numai cu un singur păr, iar părţile lor apicale terminate cu un dinte. Pe marginea lor externă se observă papile rare. Aedeagusul lat, întrecînd ca lungime forcepsurile interne şi prezentînd papile rare spre vîrf. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă urmele volselei (pl. II, fig. 11, *a* şi *b*).

12. **Phaenocarpa ruficeps** Nees. Placa ventrală transversală, puţin mai lată decît la *Alysia*. Forcepsurile interne late la bază, înguste spre vîrf, cu perii rari şi lungi, distribuiţi spre vîrful lor. Părţile bazale ale forcepsurilor interne, drepte cu trei peri. Părţile apicale, în formă de talpă, terminate cu un dintre şi prevăzute cu papile rare. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă o proeminenţă dezvoltată. Aedeagusul, lat, cu numeroase papile la vîrf, este mai lung decît forcepsul intern (pl. III, fig. 12, *a* şi *b*).

13. **Aspilota fuscicornis** Haliday. Placa ventrală transversală, cu marginea externă arcuită. Forcepsurile externe, de lăţime mijlocie, ornate cu peri rari şi foarte lungi, sînt mult mai scurte decît forcepsurile interne. Acestea sînt drepte cu doi peri scurţi. Părţile apicale alungite, înguste, terminate cu un dinte, avînd pe toată suprafaţa lor papile rare. Aedeagusul lat, mai lung decît forcepsul intern, cu papile numai pe marginea externă (pl. III, fig. 13, *a* şi *b*).

Subfamilia DACNUSINAE

14. **Dacnusa egregia** Marshall. Placa ventrală transversală, lată, cu marginea externă arcuită. Forcepsurile externe late la bază, uşor îngustate la vîrf, scurte, cu peri numeroşi în jumătatea apicală. Forcepsurile interne cu părţile bazale paralele, scurte, prevăzute cu patru peri. Părţile apicale înguste, terminate cu un dinte; spre vîrful lor se găsesc papile. În unghiul bazal al forcepsului intern se observă o excrescenţă. Aedeagusul îngust, cu papile pe laturile externe (pl. III, fig. 14, *a* şi *b*).

15. **Chaenon anceps** Curtis. Placa ventrală transversală, lată, scobită pe latura externă. Forcepsurile externe, foarte late pe toată întinderea, sînt de lungimea celor interne, extrem de păroase mai ales în jumătatea apicală. Forcepsurile interne aproape de lungimea aedeagusului, cu părţile bazale înguste prevăzute cu perişori. Părţile apicale ale acestora ascuţite, terminate cu doi dinţi. Aedeagusul, îngust, depăşeşte în lungime forcepsul extern; e prevăzut cu papile dese la vîrf (pl. III, fig. 15).

16. **Polemon liparae** Giraud. Placa ventrală transversală, lată, cu marginea externă buclată. Forcepsurile externe late, cu peri foarte deşi în jumătatea lor apicală; ele sînt mai lungi decît cele interne. Forcepsurile interne drepte, aproape paralele, cu cîţiva peri (3—4). Părţile apicale ale acestora în formă de opincă, terminate cu cîte un dinte şi uşor zimţate pe latura lor internă. Aedeagusul lat la bază, foarte îngust spre vîrf, cu zimţuiri fine pe laturile externe şi cu papile rare (pl. III, fig. 16).

CONCLUZII

Din cercetarea materialului avut la dispoziţie se pot desprinde următoarele:

1. Armătura genitală la braconide oferă criterii sigure de diferenţiere pentru genuri şi chiar pentru specii şi nu numai pentru unităţile taxonomice superioare.

2. Pe lîngă forma scleritelor (singurul caracter luat în consideraţie de către cercetătorul T e l e n g a) trebuie acordată o deosebită importanţă şi altor caractere:

a) Raporturile dimensionale dintre diferitele părţi componente ale aparatului copulator.

b) Chetotaxia tuturor scleritelor şi în special a forcepsurilor.

c) Ornamentaţia părţii apicale a forcepsului intern.

d) Prezenţa şi distribuţia papilelor pe diferitele sclerite.

3. Volsela este bine dezvoltată la unele genuri şi suferă o reducere progresivă la altele, astfel :

a) La genul *Cremnops*, ca şi la celelalte genuri ale subfamiliei *Agathinae*, volsela este individualizată, unită cu un capăt de partea bazală a forcepsului intern şi cu celălalt capăt de partea lui distală.

b) La genurile *Euphorus*, *Perilitus*, *Meteorus* din subfamilia *Helconinae*, volsela este mai puţin dezvoltată, legată numai de partea distală a forcepsului intern.

c) La genurile *Alysia*, *Aphaereta*, *Phaenocarpa*, *Aspilota* din subfamilia *Alysiinae*, *Dacnusa* din subfamilia *Dacnusinae* se mai observă numai urmele volselei sub forma unei proeminenţe a unghiului extern aparţinînd părţii bazale a forcepsului intern.

4. Genurile aparţinînd submiliei *Helconinae* se caracterizează prin placa ventrală transversală de lăţime mijlocie şi forcepsurile externe masive.

5. Genurile aparţinînd subfamiliei *Alysiinae* au placa ventrală transversală îngustă, forcepsurile externe late şi scurte.

6. Aspectul scleritelor genitale de la genul *Chelonella* este foarte asemănător cu cel de la genul *Chelonus*, cu diferenţe extrem de mici, care dovedesc că existenţa acestui gen nu este pe deplin justificată.

7. Criteriul armăturii genitale, deşi de mare importanţă, trebuie considerat alături de celelalte caractere taxonomice, deoarece exagerarea importanţei lui poate duce la concluzii eronate.

8. Conformaţia scleritelor, care alcătuiesc armătura genitală la masculii de braconide, poate servi drept criteriu principal în stabilirea relaţiilor filogenetice dintre diferitele genuri ale acestei familii.

BIBLIOGRAFIE

1. KONIGSMAN E., Beiträge zur Entomologie, 1962, **10**, *5–6*.
2. LĂCĂTUŞU M., Anal. Univ. Buc., seria şt. nat., 1957, *14*.
3. — *Studiul Branconidelor din R.P.R (morfologic, sistematic, biologic, zoogeografic)*, Autoreferatul tezei de disertaţie, Bucureşti, 1963.
4. MICHENER D. C., *Hymenoptera*, in TUXEN S. L. *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Copenhagen, 1956.
5. PEREZ J., Ann. Soc. Entom. France, 1893, **62**.
6. SNODGRASS E. R., Smithson Misc. Coll., Washington, 1941, **103**.
7. — Smithson Misc. Coll., Washington, 1957, **135**, *6*.
8. ТЕЛЕНГА Н.А., *Происхождение и эволюция паразитизма у насекомых-наездников и формирование их фауны в СССР*, Киев, 1952.
9. ТОБИАС Н.В., Зоологический журнал, 1961, **40**, *4*.
10. TUXEN L. S., *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Copenhagen, 1956.

Facultatea de biologie,
Laboratorul de entomologie.

Primită în redacţie la 8 octombrie 1964.

DATE NOI ASUPRA POLIPHEMIDELOR CASPICE DIN BAZINELE DUNĂRII ŞI NIPRULUI

DE

F.D. MORDUHAI-BOLTOVSKOI şi ŞT. NEGREA

591 (05)

În această lucrare autorii prezintă o serie de date zoogeografice, ecologice şi taxonomice inedite asupra unor populaţii aparţinînd la 4 specii de polyphemide caspice din bazinele Dunării şi Niprului : *Cercopagis pengoi* (specie nouă pentru bazinul Dunării şi pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus*, *Evadne anonyx* şi *Podonevadne trigona* ssp. *ovum* (cu prima descriere a masculului).

Fără îndoială, studierea biologiei polyphemidelor caspice autohtone (mai ales a speciilor de *Corniger*, *Apagis* şi *Cercopagis*) prezintă un interes teoretic şi practic deosebit. Dar mai înainte de a studia temeinic biologia acestor cladoceri (care prezintă un grad extrem de adaptare morfologică la viaţa planctonică), este necesar să cunoaştem mai bine arealul, principalele date ecologice şi poziţia taxonomică a tuturor populaţiilor existente pe întinderea acestui areal. Lucrarea de faţă completează în acest sens datele existente privind următoarele specii : *Cercopagis pengoi* (Ostr.) (specie nouă pentru bazinul Dunării şi pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus* Pengo, *Evadne anonyx* Sars şi *Podonevadne trigona* Sars.

POLYPHEMIDELE CASPICE DIN BAZINUL DUNĂRII

Cercopagis pengoi (Ostroumov, 1898)

Cercopagis pengoi se întîlneşte atît în Marea Caspică, cît şi în Marea de Azov şi Aral. În bazinul Mării Negre specia este cunoscută pînă în prezent din limanul Nipru — Bug (4) şi din canalul Toronciuk care aparţine sistemului limanului Nistrului (1) (U.R.S.S.), din lacurile Gebedje şi Beloslavskoe (19) (R.P. Bulgaria), precum şi din noile localităţi pe care le adăugăm acum, lacurile Dranov şi Razelm (R. P. Romînă).

C. pengoi (Ostr.), găsit și descris în 1879 de N e o n i l a P e n g o sub numele de *Bythotrephes* sp. în Marea de Azov (9), este probabil identic cu *C. tenera* Sars, descoperită de G. O. S a r s în 1897 în Marea Caspică. Cîțiva ani mai tîrziu G. O. S a r s (13) a descris încă două specii înrudite cu prima, și anume *C. neonilae* și *C. gracillima*; s-ar putea ca și acestea să nu fie „specii bune", ci numai forme de *C. tenera*.

Indivizii proveniți din lacul Dranov (12.VIII.1950, leg. R o d i c a L e o n t e) și din lacul Razelm la Sarinasuf (15.VII.1950, leg. S a n d a C i o r ă n e s c u) au fost colectați de la adîncimi sub 1,50 m. Proba cu alge luată din partea centrală a lacului Dranov (salinitatea 0,15 ‰, temperatura 20,5°C) conține — alături de *Bosmina longirostris* și *Chydorus sphaericus* — aglomerări mari de *Cercopagis pengoi* formate prin înlănțuirea a numeroși indivizi cu ajutorul dublei-curburi, prevăzută cu dinți, a apendicelui caudal al postabdomenului. Materialul din lacul Razelm, colectat nu departe de mal (salinitatea 3,6 ‰, temperatura 21°C), conține, dintre cladoceri, cîteva ♀♀ de *Diaphanosoma brachyurum* și de *Bosmina longirostris* var. *similis*, cîteva zeci de ♀♀ de *Corniger maeoticus* și numai o singură femelă de *Cercopagis pengoi*.

Exemplarul studiat din lacul Dranov corespunde diagnozei speciei considerate, avînd camera incubatoare cu vîrful ascuțit, terminat cu un spin și apendicele caudal dispus în unghi obtuz față de abdomen. Lungimea corpului : 1,10 mm fără apendicele caudal ; lungimea acestui apendice este de 5,40 mm, adică depășește lungimea corpului de 4,9 ori. Exemplarul din lacul Razelm se deosebește de precedentul prin talia mai mică (0,7 mm lungime) și prin unghiul ascuțit format de apendicele caudal cu abdomenul. După părerea noastră însă, ultimul caracter nu are importanță taxonomică, dat fiind articulația mobilă a acestor părți.

Corniger maeoticus Pengo, 1879

Corniger maeoticus este singurul polyphemid ponto-caspic semnalat pînă în prezent din apele romînești; el figurează în conspectul cladocerilor din R.P.R. pentru lacul Siutghiol și Marea Neagră la Portița (8). Dacă ne referim la întregul bazin dunărean, trebuie să precizăm că a fost deja citat de M. L. P i d g a i k o (10), (11) pentru lacul Ialpug (U.R.S.S.) și alte lacuri și de I. I. Ț e e b (16) pentru gurile Prutului (U.R.S.S.).

Genul *Corniger* Pengo, 1879 este un reprezentant tipic al faunei caspiene și cuprinde patru specii : *C. maeoticus* Pengo, *C. bicornis* Zern., *C. arvidi* M.-Bolt. și *C. lacustris* Spandl (7). Cu excepția speciei *C. lacustris*, care s-a găsit în lacul Ghioldjik, bazinul Eufratului (15), celelalte specii trăiesc exclusiv în bazinul ponto-caspic. *C. maeoticus* este reprezentat prin 2 subspecii, și anume : *C. m. maeoticus* Pengo în bazinele Mării Negre și Mării de Azov și *C. m. hircus* (Sars) în Marea Caspică.

Pentru bazinul Mării Negre *Corniger maeoticus* a fost semnalat din limanul Nipru — Bug, din lacul Siutghiol și Marea Neagră la Portița (mai — iunie, salinitate 3—7‰), din lacul Ialpug și de la gurile Prutului; în catalogul lui A. V a l k a n o v (20), această specie nu figurează pentru apele bulgărești.

Materialul de care dispunem provine din lacul Brateș (17.VII.1956, leg. Ș t. N e g r e a) și din lacul Razelm la Sarinasuf (15.VII.1960, leg. S a n d a C i o r ă n e s c u). Lacul Brateș comunică cu Prutul și Dunărea prin canalele Ghimia și Pietrosu. Proba de plancton din acest lac a fost

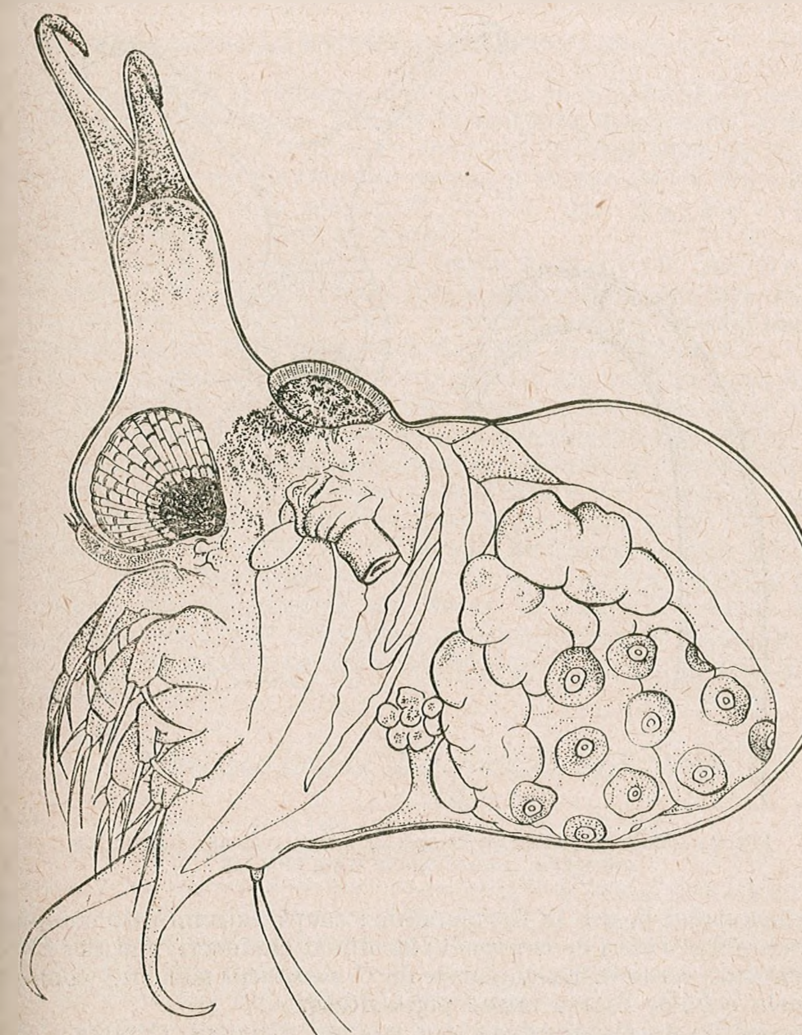


Fig. 1. — *Corniger maeoticus* Pengo, ♀ adultă din lacul Brateș (120 ×).

colectată din larg, la cîteva sute de metri de punctul pescăresc Vadu-Ungurului, filtrînd apa verzuie și transparentă de la suprafață. Iată conținutul ei : cyanophicee, diatomee, dinoflagellate, volvocale, rotiferi, copepode (în special nauplii) și cladoceri (*Bosmina longirostris* var. *cornuta* și *Corniger maeoticus*, zeci de exemplare). E l e n a O n e a de la Insti-

tutul tehnic Galaţi ne-a pus la dispoziţie mai multe probe colectate în iulie 1956 din 13 puncte diferite ale lacului Brateş (salinitatea sub 0,5$^0/_{00}$, temperatura 22–25°C). *C. maeoticus* este prezent numai în probele colectate de la 4 din cele 13 puncte. Aceste probe au o culoare verde intens din

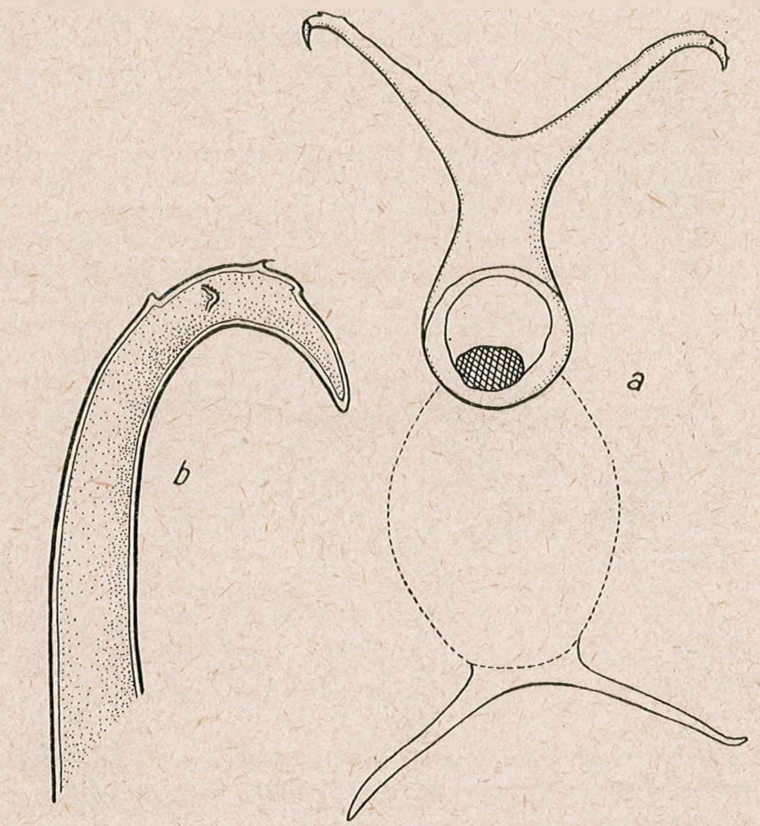


Fig. 2. — *Corniger maeoticus* Pengo : *a*, vedere ventrală schematică (80 ×) ; *b*, cornul cefalic stîng (400 ×).

cauza conţinutului bogat în fitoplancton ; zooplanctonul este compus din rotiferi, nauplii şi adulţi de copepode, iar dintre cladoceri, mai ales *Bosmina longirostris* var. *cornuta*. Exemplarele de *C. maeoticus* sînt bine conservate, cu coarnele cefalice foarte bogat pigmentate.

Populaţiile de *C. maeoticus* din bazinul Dunării (Brateş – R.P.R. şi Ialpug – U.R.S.S.) trăiesc în condiţii normale de salinitate pentru apele dulci (sub 0,5$^0/_{00}$), în timp ce cele din Razelm la Sarinasuf şi Marea Neagră la Portiţa trăiesc în condiţii de ape salmastre (mezohaline, 3 – 8$^0/_{00}$).

Exemplarele din lacul Brateş studiate de noi, comparativ cu alte populaţii, au armătura cefalică mai bine dezvoltată (fig. 1 şi 2), compusă din 2 coarne pornind dintr-o bază comună şi avînd vîrfurile prevăzute cu tuberculi fini (fig. 2, *b*). Ghearele caudale, de asemenea mai dezvoltate, sînt larg desfăcute lateral şi recurbate la capăt spre partea dorsală, ca şi coarnele cefalice, formînd un desen simetric cu acestea (fig. 2, *a*). Este posibil ca atît coarnele, cît şi ghearele caudale să servească la mărirea suprafeţii de plutire în ape cu salinitate mai redusă.

POLYPHEMIDELE CASPICE DIN BAZINUL NIPRULUI.

Cercopagis pengoi şi *Corniger maeoticus* au fost întîlnite de asemenea în lacul de baraj Kahovscoie. Această interesantă descoperire o datorăm lui I. I. Ţ e e b (17), care a găsit în acest lac, în anul 1959, pe lîngă speciile menţionate, încă un polyphemid caspic, şi anume *Podon ovum* Zernov. Această specie fusese deja semnalată de I u. M. M a r k o v s k i (4) pentru limanele Nipru — Bug şi Nistru.

Podon ovum a fost descrisă ca specie nouă de S. A. Z e r n o v (21). Mai tîrziu, W. M e i s s n e r (5) a demonstrat că, atît *P. ovum*, cît şi altă specie a lui Z e r n o v — *P. triangulum* —, trebuie incluse în specia *Evadne trigona* Sars, cunoscută deja din Marea Caspică.

După ce am studiat exemplarele provenite din lacul de baraj Kahovskoie (care ne-au fost puse la dispoziţie cu amabilitate de către prof. I. I. Ţ e e b), precum şi exemplarele pe care le-a colectat unul dintre noi din Marea de Azov în august 1963, am ajuns la concluzia că în realitate *Podon ovum* aparţine speciei *Podonevadne trigona* (Sars) (= *Evadne trigona*), şi pentru că nu coincide cu formele cunoscute ale acesteia, poate fi considerată ca o subspecie azovo-pontică de *P. trigona*. Descrierea acestui polyphemid a fost făcută foarte incomplet de către S. A. Z e r n o v (21) şi priveşte numai femela partenogenetică din Marea de Azov. De aceea dăm în continuare descrierea mai completă a femelei, precum şi descrierea pentru prima dată a masculului, pe baza indivizilor proveniţi de asemenea din Marea de Azov.

Podonevadne trigona ssp. **ovum** (Zernov, 1901)

Syn: *Podon ovum*, Zernov, 1901; Markovski, 1928; Ţeeb 1962
Evadne trigona, Meisner, 1908

Femela. ♀ partenogenetică are capul mare, delimitat de restul corpului printr-o gîtuire bine marcată, dar nu profundă. Ghearele caudale de mărime mijlocie. Camera incubatoare mare, alungit-ovoidală, avînd înălţimea mai mare decît lungimea bazei [1] ; marginea sa anterioară este mai convexă decît marginea posterioară, care este aproape dreaptă în partea proximală (fig. 3, *a*). Lungimea ♀: 0,40 – 0,50 mm ; înălţimea : 0,50–0,65 mm [1].

Femela gamogenetică are aceeaşi formă a corpului, deosebindu-se de precedenta prin prezenţa unui ou de rezistenţă (durabil, latent) mare.

Masculul. Ca la toate polyphemidele, ♂ se distinge de ♀ prin prezenţa cîrligelor pe ultimul segment al primei perechi de picioare şi printr-o pereche de organe copulatoare (penis), situate între picioarele celei de-a IV-a perechi şi postabdomen. Camera incubatoare (care este bineînţeles nefuncţională) nu conţine decît o pereche de testicule eliptice în unghiul postero-in-

[1] În figura 3 indivizii sînt reprezentaţi în poziţie morfologică de studiu, cu axul longitudinal al corpului pe verticală (aşa cum se reprezintă de obicei *Podoninae*-le — adică polyphemidele lipsite de apendicele caudal), şi nu în poziţie fiziologică.

ferior al acestei camere care se îngustează spre vîrf (rămînînd totuşi rotunjită) ; marginea sa posterioară este practic dreaptă (fig. 3, *b*). ♂ este mai mic decît ♀, înălţimea nedepăşind 0,45–0,50 mm.

P. trigona ssp. *ovum* se deosebeşte de celelalte forme ale acestei specii, descrise de

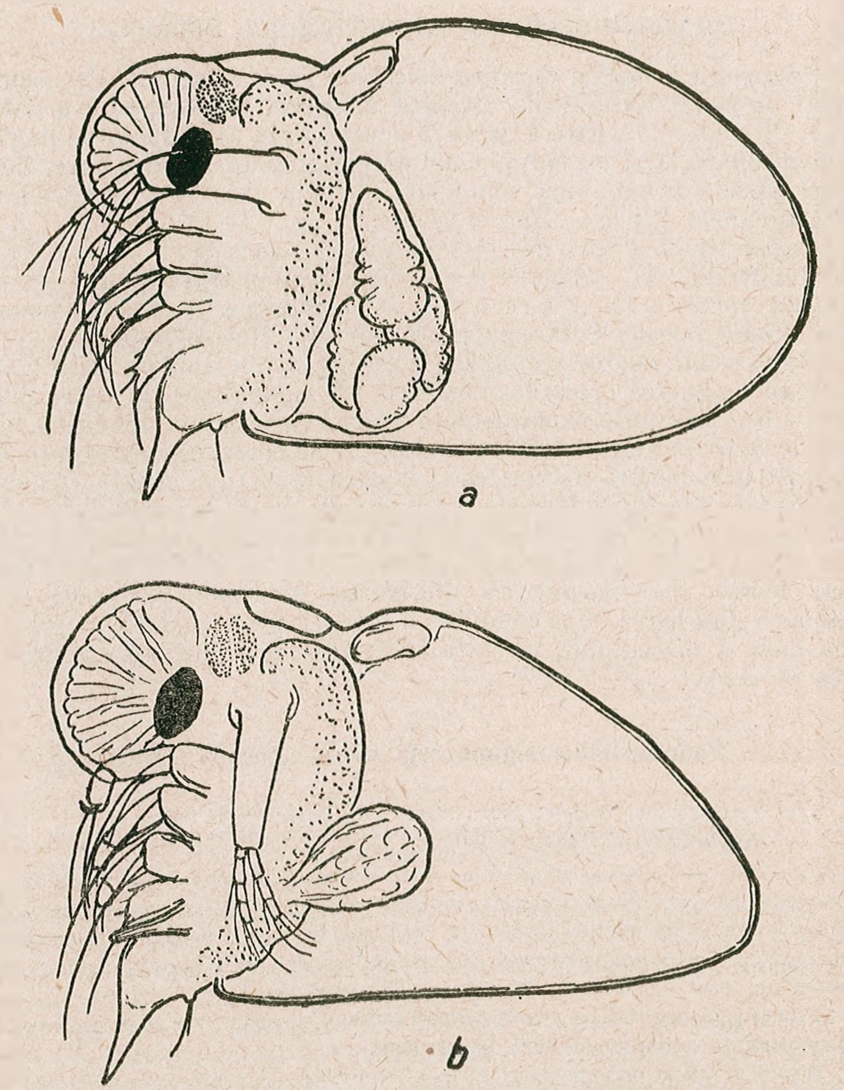


Fig. 3. — *Podonevadne trigona* ssp. *ovum* (Zernov) : *a*, ♀ adultă din lacul de baraj Kahovskoie (100 ×) ; *b*, ♂ adult din Marea de Azov (100 ×).

G. O. Sars (12), (13) şi de A. L. Bening (2), prin camera incubatoare alungită şi asimetrică. Formele de *P. t. rotundata* şi *P. t. pusilla* din Marea Caspică au de asemenea camera incubatoare rotunjită, dar mai scurtă şi de aceea ele nu depăşesc 0,35–0,50 mm înălţime.

Răspîndirea. Bazinul azovo-pontic : Marea de Azov, limanul Nipru — Bug, lacul de baraj Kahovskoie.

Cele trei specii de polyphemide descoperite în lacul Kahovskoie au pătruns aici (poate în stare de ouă de rezistenţă) probabil o dată cu vasele care transportau pentru aclimatizare diferiţi crustacei de la gura Niprului (18). Răspîndirea rapidă a polyphemidelor caspice în acest lac cu apă complet dulce demonstrează capacitatea lor (ca şi a altor specii caspice din bazinul azovo-pontic) de a suporta o îndulcire completă a apei[2].

Evadne anonyx Sars

Evadne anonyx a fost semnalată pînă astăzi numai din Marea Caspică şi din Marea Aral. Ea a mai fost semnalată şi din Marea de Azov în 1931 de către M. Dolgopolskaia şi V. Pauli, dar această indicaţie n-a fost confirmată pînă în prezent.

Recent am descoperit această specie în probele colectate din limanul Nipru — Bug de către prof. I. I. Ţeeb. Cele cîteva exemplare de femele partenogenetice găsite în acest material corespund în toate caracterele principale celor care trăiesc în Marea Caspică.

CONCLUZII

1. Găsirea unor populaţii de polyphemide caspice în localităţi noi ne-a permis completarea şi delimitarea spre vest a arealului următoarelor specii : *Cercopagis pengoi* (Ostr.) (specie nouă pentru bazinul Dunării şi pentru R.P.R.), *Corniger maeoticus* Pengo şi *Evadne anonyx* Sars.

2. În lumina acestor descoperiri, bazinul inferior al Dunării (respectiv lacul Brateş) constituie limita vestică a arealului polyphemidelor caspice.

3. Numărul speciilor creşte de la vest spre est : în bazinul Dunării trăiesc 2 specii, în bazinul Niprului 4 specii, iar în Marea de Azov probabil 5 specii (tabelul nr. 1).

4. În bazinele Mării Negre şi Mării de Azov trăiesc în total 5 specii de polyphemide caspice : cele 4 specii, menţionate în lucrarea de faţă şi *Corniger bicornis* Zernov, descoperit de S. A. Zernov (21) în Marea de Azov şi regăsită recent în Marea Caspică (7) (tabelul nr. 1).

5. Găsirea unor populaţii de polyphemide caspice în anumite lacuri cu apă dulce (Brateş din bazinul Dunării (R.P.R.) şi Kahovskoie din bazinul Niprului (U.R.S.S.) confirmă părerea mai veche a unuia dintre noi că absenţa acestor animale din apele dulci este legată de viaţa lor planctonică, fapt care le împiedică să pătrundă în fluvii.

[2] Unul dintre autori (6) presupunea că absenţa polyphemidelor caspice în apele dulci nu poate fi explicată decît prin adaptarea lor la viaţa planctonică, fapt care le împiedică să pătrundă în fluvii. Această părere se confirmă prin apariţia lor în lacurile de baraj. Astfel, specia *Corniger maeoticus* (găsită şi în lacul Kahovskoie) a fost semnalată recent de M. S. Seinin (14) pentru lacul de baraj Zimlanskoie de pe Don.

6. Polyphemidele caspice pot suporta variaţii mari de salinitate pînă la îndulcirea totală a apei, cu condiţia ca aceasta să fie stagnantă. Astfel, populaţiile de *Corniger maeoticus* din bazinul Dunării trăiesc în

Tabelul nr. 1

Distribuţia polyphemidelor caspice în bazinele Mării Negre şi Mării de Azov

Nr.	Specia	Bazinul			Marea de Azov
		Dunării	Nistrului	Nipru — Bug	
1	*Cercopagis pengoi* (Ostr.)	+	+	+	+
2	*Corniger maeoticus* Pengo	+	—	+	+
3	*Cornig r bicornis* Zern.	—	—	—	+
4	*Evadne anonyx* Sars	—	—	+	+ ?
5	*Podonevadne trigona* Sars	—	+	+	+

condiţii normale de salinitate pentru apele dulci, în timp ce populaţiile din Razelm şi Marea Neagră trăiesc în condiţii de ape salmastre (mezohaline, $3-8^0/_{00}$).

7. Din punct de vedere taxonomic, populaţiile de *Cercopagis pengoi* şi *Corniger maeoticus* din bazinul Dunării se deosebesc puţin de cele din restul arealului.

8. *Podon ovum* Zern. este în realitate sinonim cu *Podonevadne trigona* Sars, putînd fi considerat ca o subspecie a acesteia. Avînd în vedere descrierea foarte sumară a ♀ făcută de S. A. Zernov, completăm această descriere şi dăm pentru prima dată descrierea masculului.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂCESCU M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1940, **26**, 454—804.
2. БЕНИНГ А.Л., Труды по комплекс. изучению Касп. Моря, 1938, **V**, 7—97.
3. — *Кладоцера Кавказа*, Высокогорная Биол. Станц. Наркомпроса Грузинской ССР, Грузмедгиз. Тбилиси, 1941, 1—384.
4. МАРКОВСКИ Ю.М., *Збирн. прави Днипров*, Биол. Станц., 1928, **IV**, *4*.
5. MEISSNER W., Mitt. d. Russ. Geogr. Ges., Abt. Turkestan, 1908, **IV**.
6. МОРДУХАЙ-БОЛТОВСКОЙ Ф.Д., *Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне*, Акад. наук СССР, Инст. Биол. Водохранилищ, Изд. Акад. наук СССР, Москва — Ленинград, 1960, 1—288.
7. MORDUKHAI-BOLTOVSKOI PH. D., Crustaceana, 1965, **8**.
8. NEGREA ŞT., *Conspectul faunistic şi chorologic al cladocerilor* (*Crustacea, Cladocera*) *din R.P.R.* în *Probleme de biologie*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1962, 403—511.
9. ПЕНГО Н., Труды общества испытат. природы Харьков. Унив., 1879, **XIII**, 47—68
10. ПИДГАЙКО М.Л., *Зоопланктон придунайских водоемов*, Изд. Акад. наук Украинской ССР, Киев, 1957, 1—97.
11. — Труды Инст. гидробиол., Акад. наук УССР, 1961, **36**, 231—241.
12. САРС Г.О., Ежегод. Зоол. муз. Акад. наук, Петресбург, 1897, **2**, *1*, 1—73.
13. — Ежегод. Зоол. муз. Акад. наук, Петерсбург, 1902, **VII**.

14. СЕЙНИН М.С., Зоолог. журнал, 1964, **XLIII**.
15. SPANDL H., Verhande Intern. Vereinig. Limnol. Innsbruck, 1924, **I**, 249—251.
16. ЦЕЕВ И.И., Труды Инст. гидробиол. Акад. наук УССР, 1961, **36**, 1—30.
17. — Вопросы экологии, 1962, **V**.
18. ЦЕЕВ И.И. и ОЛИВАРИ Г., Допов. Акад. наук. УССР, 1958, **3**.
19. ВАЛКАНОВ А., Труд. морск. биол. ст. Варна, 1951, **16**, 65—83.
20. — Труд. морск. биол. ст. Варна, 1957, **19**, 1—62.
21. ЗЕРНО С.А., Ежегод. Зоол. муз. Акад. Наук, Петресбург, 1901, **6**, 559—583.

Institutul de biologie al apelor continentale al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., Borok şi Institutul de speologie ,,Emil Racoviţă'' Bucureşti.

Primită în redacţie la 1 iulie 1964.

INFLUENŢA MODIFICĂRILOR RAPICE ASUPRA CONSUMULUI DE OXIGEN ŞI ACETILĂRII ACIDULUI P-AMINOBENZOIC *IN VITRO**

DE

ACADEMICIAN E.A. PORA şi I.V. DIACIUC

591 (05)

S-a urmărit influenţa diferitelor valori ale raportului K/Ca şi Na/K, precum şi a concentraţiei fosfatului anorganic din mediul de incubaţie, asupra consumului de oxigen şi acetilării PAB în secţiuni de ficat de porumbel, incubate la o instalaţie Warburg. Modificarea valorii raportului K/Ca provoacă variaţii ale acetilării PAB şi QO_2 numai dacă se face pe seama concentraţiei Ca. Micşorarea raportului Na/K — pe seama creşterii concentraţiei K — provoacă în absenţa Ca şi Mg scăderea acetilării PAB, însă în prezenţa celor doi cationi acetilarea este stimulată. Rezultatele pun în evidenţă şi dependenţa intensităţii acetilării PAB de concentraţia fosfatului anorganic din mediu.

În unele lucrări ale noastre (7), (8), (9), (10), (11), (12), am arătat că valoarea raportului dintre concentraţiile unor cationi, mai ales Na^+, K^+, Ca^{++} şi Mg^{++}, este un factor important pentru desfăşurarea unor funcţiuni fiziologice.

Date ale altor autori, în general puţine de acest fel (2), (3) ş.a., arată influenţa acestui factor asupra dinamicii unor reacţii enzimatice, sugerînd caracterul complex, dar încă puţin elucidat, al problemei. Pe această linie se înscrie prezenta lucrare în care ne-am propus să studiem efectul diferitelor valori ale raportului K/Ca şi Na/K din mediul de incubaţie asupra consumului de oxigen (QO_2) şi acetilării acidului p-aminobenzoic (PAB) în secţiuni de ficat.

MATERIAL ŞI TEHNICĂ DE LUCRU

Experienţele au fost făcute pe un număr de 57 de porumbei de ambele sexe, cu o greutate de 250—350 g. Am ales pentru experienţe ficatul de porumbel, deoarece după unele date din literatură (5), confirmate şi de rezultatele noastre, are o capacitate de acetilare *in vitro*

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 25 (în limba engleză).

mult mai mare decît ficatul de şobolan. Se ştie de asemenea (4) că ficatul de porumbel conţine o mare cantitate din enzimele care catalizează acetilarea PAB. Ca substrat de acetilare am utilizat PAB (preparat p.a.) deoarece, potrivit unor cercetări făcute cu enzime purificate (1), (6), viteza acetilării este mai mare pentru acesta decît pentru alte arilamine (de exemplu sulfanilamida).

După o inaniţie de 14–16 ore, porumbeii erau sacrificaţi prin decapitare şi din acelaşi lob al ficatului, care era repede excizat, se făceau secţiuni la rece. În fiecare cupă Warburg, care conţinea 3 ml de ser şi 50 μg PAB, se introduceau – la un interval cuprins între 5 şi 10 min de la sacrificare – 200–220 mg de secţiuni de ţesut cîntărite la balanţa analitică. În anexa centrală a cupei se puneau pe hîrtie de filtru 0,30 ml KOH 30 %. După 10 min de echilibrare termică în baia aparatului Warburg la 37°C, manometrele se închideau şi se făceau citirile la intervale de 15 min. După 60 min de incubare, în cupe se adăuga pentru suprimarea reacţiilor 0,50 ml de acid tricloracetic 43 % (concentraţia finală în probă = 6 %), apoi conţinutul fiecărei cupe era omogenizat cu ajutorul dispozitivului Potter, centrifugat şi într-un ml de supernatant se doza PAB liber, după tehnica spectrofotometrică a lui N. O. S t i n s k a i a (14), utilizînd ca reactiv de culoare acidul 1-amino,8-naftol-3,6-disulfonic, preconizat şi de alţi autori (13). Din diferenţa dintre cantitatea de PAB liber determinat în supernatantul tricloracetic şi cantitatea iniţială din mediul de incubaţie, se calcula cantitatea de PAB acetilat. Din cupele termobarometrelor şi din cele în care ţesutul era inactivat iniţial cu acid tricloracetic, PAB era recuperat în proporţie de 97,5–100 %.

Pentru fiecare variantă de ser cercetat se făceau din ficatul aceluiaşi animal două probe paralele. Rezultatele sînt exprimate în μ moli PAB acetilat de 1 g de ţesut proaspăt în timp de 1 oră.

QO_2, care pentru perioada de incubaţie era funcţie liniară de timp, a fost calculat pe baza citirii de la manometre la 30 min după închiderea lor. Rezultatele sînt exprimate în μ moli de oxigen, consumat de 1 g de ţesut proaspăt într-o oră.

Mediul de incubaţie : am utilizat cele două variante ale serului Krebs-Ringer ; cu tampon bicarbonat (0,15 M, pH = 7,4) şi tampon fosfat, disodic (0,10 M, pH = 7,4). Pornind de la compoziţia acestor seruri, am preparat pe baza unor calcule un număr de 14 variante de seruri (I–XIV), în care raporturile K/Ca şi Na/K erau modificate faţă de serul iniţial, aşa cum se vede din tabelele nr. 1 a şi b, dar cu menţinerea constantă a presiunii osmotice şi pH-ului.

În tabelul nr. 2 dăm pentru serul original concentraţia fosfatului anorganic (PO_4^{---}) şi valoarea absolută a acelor raporturi dintre cationi, care au fost modificate în serurile preparate de noi şi care servesc drept criterii la caracterizarea acestora.

Cifrele din tabelele nr. 1 a şi b reprezintă coeficientul de modificare a raportului respectiv faţă de valoarea absolută din serul iniţial. De exemplu : K/Ca × 2 (coloana serului I) arată că acest raport a crescut de două ori faţă de valoarea sa din serul iniţial (respectiv de la 2,33 cît era normal la 4,66). Al doilea raport din coloană, acolo unde există, cu menţiunea de constant (k), arată pe seama căruia dintre cei doi cationi s-a modificat primul raport. De exemplu : în coloana serului I : Na/K = k arată că creşterea de două ori a raportului K/Ca s-a făcut pe seama scăderii concentraţiei Ca. În tabelele nr. 1 a şi b, dăm şi concentraţia PO_4^{---}, deoarece rezultatele noastre sugerează o corelaţie între acţiunea acestuia şi cea a valorii raportului dintre cationi. În sfîrşit, menţionăm că experienţele au fost făcute în 5 serii şi rezultatele se raportează la martorul fiecărei serii în parte.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

În tabelele nr. 3 – 7 sînt redate rezultatele prelucrate statistic, care reprezintă media valorilor obţinute pentru fiecare ser în parte de la numărul respectiv de animale.

Tabelul nr. 1 a

Variantele serului Krebs-Ringer cu tampon bicarbonat

Serul	I	II	III	IV	V	VI
Raportul şi coeficientul de modificare	*K*/Ca×2 Na/*K*=k	K/*Ca*×1/2 Na/K=k	*K*/Ca×4 Na/Ca=k	*K*/Ca×1/4 Na/Ca=k	K/*Ca*×4 Na/Ca=k	*K*/Ca×1/4 Na/Ca=k
μ moli PO_4^{---} pe ml	0,96	0,93	3,40	0,24	1,00	1,00

Tabelul nr. 1 b

Variantele serului Krebs-Ringer cu tampon fosfat

Serul	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Raportul şi coeficientul de modificare	K/*Ca*×4 Na/K=k	K/*Ca*×1/4 Na/K=k	K absent	Na/*K* ×1/312	Na/*K* ×1/20	Na/*K* ×1/164	K absent	Na/*K* ×1/15,6
μ moli PO_4^{---} pe ml	111,9	111,9	111,9	111,9	111,9	99,1	99,1	99,1
	Ca şi Mg prezenţi					fără Ca şi Mg		

Notă. Am dat cu litere cursive cationul pe seama căruia se modifică raportul.

Dat fiind faptul că presiunea osmotică şi valoarea pH-ului s-au păstrat neschimbate în toate variantele experimentale, considerăm că efectele obţinute se datoresc numai modificării raportului dintre cationi şi nu factorului osmotic sau pH-ului.

Atenţia este atrasă în primul rînd de faptul că, independent de modificările raportului dintre cationi, intensitatea acetilării este de 3–4 ori mai mare în serurile cu tampon fosfat (VII–XIV) decît în cele cu tampon bicarbonat (I–VI), QO_2 fiind aproximativ acelaşi. Presupunem că efectul se datoreşte diferenţei dintre cele două categorii de seruri în concentraţia

Tabelul nr. 2

Concentraţia fosfatului anorganic şi valoarea absolută a citorva raporturi din serurile iniţiale

Raportul	Ser Krebs-Ringer cu tampon bicarbonat	Ser Krebs-Ringer cu tampon fosfat
K/Ca	2,33	2,33
Na/Ca	56,40	53,94
Na/K	24,19	23,12
μ moli PO_4^{---} pe ml	1,00	111,90

Tabelul nr. 3

Intensitatea acetilării PAB şi a respiraţiei tisulare în secţiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubaţie (ser I–IV)

	ser iniţial	I	II	III	IV
	μ moli PAB acetilat/g de ţesut proaspăt şi oră				
n	20	12	12	8	8
M∓E.S.	0,291∓0,014	0,295∓0,010	0,321∓0,012	0,317∓0,004	0,241∓0,010
p	–	>0,10	<0,01	<0,01	<0,01
∓ %	–	–	+10,3	+8,9	–17,2
	μ moli O_2/g ţesut proaspăt şi oră				
n	20	12	12	8	8
M∓E.S.	50,2∓2,1	57,9∓2,6	53,2∓1,9	62,3∓2,8	47,8∓3,0
p	–	0,05> p>0,02	>0,10	0,02>p>0,01	>0,10
∓ %	–	+ 15,3	+5,9	+24,1	–4,8

Notă. n = numărul de animale; M = media aritmetică; E. S. = eroarea-standard; p = probabilitatea.

PO_4^{---}, care poate fi esterificat în reacţiile de fosforilare oxidativă; acestea pun la dispoziţie ATP necesar pentru activarea acetatului. Scăderea intensităţii acetilării în serul IV şi creşterea sa în serul III (a se

Tabelul nr. 4

Intensitatea acetilării PAB şi a respiraţiei tisulare în secţiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubaţie (ser V şi VI)

	ser iniţial	V	VI
	μ moli PAB acetilat/g de ţesut proaspăt şi oră		
n	9	9	8
M∓E.S.	0,274∓0,018	0,277∓0,013	0,281∓0,014
p	–	>0,10	>0,10
∓ %	–	–	–
	μ moli O_2/g de ţesut proaspăt şi oră		
n	8	8	9
M∓E.S.	41,8∓0,9	46,1∓1,8	45,8∓2,8
p	–	>0,10	>0,10
∓ %	–	+9	+9

Tabelul nr. 5

Intensitatea acetilării PAB şi a respiraţiei tisulare în secţiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubaţie (ser VII şi VIII)

	ser iniţial	VII	VIII
	μ moli PAB acetilat/g de ţesut proaspăt şi oră		
n	9	9	8
M∓E.S.	0,864∓0,077	0,854∓0,086	0,799∓0,091
p	–	>0,10	>0,10
∓ %	–	–1,2	–7,6
	μ moli O_2/g de ţesut proaspăt şi oră		
n	9	9	9
M∓E.S.	41,9∓2,7	46,9∓3,3	46,6∓2,9
p	–	>0,10	>0,10
∓ %	–	+11,9	+11,9

Tabelul nr. 6

Intensitatea acetilării PAB şi a respiraţiei tisulare în secţiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubaţie (ser IX—XI)

	μ moli PAB acetilat/g de ţesut proaspăt şi oră			
	ser iniţial	IX	X	XI
n	9	10	10	10
M∓E.S.	0,797∓0,037	0,889∓0,043	0,910∓0,070	0,963∓0,059
p	–	>0,10	>0,10	0,05>p>0,02
∓ %	–	+11,5	+14,1	+20,8
	μ moli O_2/g de ţesut proaspăt şi oră			
n	9	10	10	6
M∓E.S.	36,3∓1,7	39,9∓2,0	45,0∓2,5	40,6∓0,70
p	–	>0,10	0,02>p>0,01	>0,05
∓ %	–	+9,9	+23,9	+11,8

Tabelul nr. 7

Intensitatea acetilării PAB şi a respiraţiei tisulare în secţiuni de ficat de porumbel puse în diferite seruri de incubaţie (ser XII–XIV)

	μ moli PAB acetilat/g de ţesut proaspăt şi oră			
	ser iniţial	XII	XIII	XIV
n	9	9	9	9
M∓E.S.	1,191∓0,070	0,917∓0,103	1,023∓0,050	0,960∓0,042
p	–	<0,01	>0,05	0,02>p>0,01
∓ %	–	–23	–14,2	–19,4
	μ moli O_2/g de ţesut proaspăt şi oră			
n	8	8	9	8
M∓E.S.	49,8∓1,4	53,0∓1,8	54,7∓2,7	56,8∓2,1
p	–	>0,10	>0,10	=0,01
∓ %	–	+6,4	+9,8	+14,0

vedea concentraţia PO_4^{---} în acestea faţă de serul iniţial) pare să fie datorită aceluiaşi factor.

Mărirea raportului K/Ca de două ori (serul I) determină numai o creştere a QO_2 (cu 15%); micşorarea valorii acestui raport de două ori (serul II) provoacă numai o creştere cu 10% a intensităţii acetilării. De notat că ambele raporturi se modifică pe seama concentraţiei Ca.

Creşterea intensităţii acetilării în serul III nu poate fi interpretată ca o consecinţă a modificării raportului K/Ca, din două motive: *a*) în acest ser concentraţia PO_4^{---} este mult crescută faţă de martor, şi *b*) în serul V, care se caracterizează prin aceeaşi valoare a raportului K/Ca, dar are o concentraţie de PO_4^{---} ca şi serul martor, efectul de stimulare a acetilării este absent. Nici creşterea QO_2 în serul III nu poate fi pusă pe seama concentraţiei de PO_4^{---}; ea nu apare în serul V care are aceeaşi concentraţie de PO_4^{---} ca şi serul martor, dar nici în serul VII în care raportul K/Ca este modificat în acelaşi sens şi aceeaşi măsură, dar pe fondul unei concentraţii crescute de PO_4^{---}.

Dacă admitem că modificările de acetilare din serurile III şi IV sînt o consecinţă a variaţiilor în concentraţia PO_4^{---}, se poate spune că mărirea sau micşorarea de 4 ori a raportului K/Ca — pe seama modificării concentraţiei K—nu afectează nici unul din indicii cercetaţi (serurile III–VIII).

Potrivit unor date din literatură (3), ionii Na^+ şi K^+ sînt antagonişti în reacţiile de transfer al grupărilor acetil implicate în biosinteza acetilcolinei. Rezultatele noastre par să arate existenţa unui efect similar în reacţiile de transfer al acetatului pe substrate de natură arilaminică. Astfel scăderea marcantă a raportului Na/K, pe seama creşterii concentraţiei K, determină o scădere a intensităţii acetilării (serul XII), iar la o concentraţie aproape egală a celor doi cationi (serul XIV) se observă şi o creştere a QO_2. Creşterea QO_2 în serurile X şi XIV, care conţin o mare cantitate de K, este în concordanţă cu datele obţinute de alţi autori (15) pe ţesuturi de mamifere.

Sensul modificărilor provocate în intensitatea acetilării depinde —aşa cum reiese din compararea efectelor obţinute în serurile XI şi XIV— de prezenţa Ca şi Mg în mediul de incubaţie. Suprimarea K din mediul de incubaţie pe fondul absenţei Ca şi Mg (serul XIII) sau prezenţei acestora (serul IX) nu provoacă modificări ale acetilării sau ale QO_2, ceea ce într-un anumit sens este în concordanţă cu ineficacitatea modificării valorii raportului K/Ca din serurile III—VII.

CONCLUZII

Din rezultatele noastre se desprind următoarele:

Creşterea sau scăderea de 4 ori a valorii raportului K/Ca din mediul de incubaţie, prin modificarea corespunzătoare a concentraţiei K, nu influenţează QO_2 şi acetilarea PAB *in vitro*, în secţiunile de ficat de porumbel, dar modificarea acestui raport pe seama Ca este un factor care provoacă variaţii ale intensităţii celor doi indici.

Într-o măsură mai mare acetilarea PAB și QO_2 sînt influențate de modificarea raportului Na/K. Acțiunea acestui raport depinde însă de prezența în mediu a Ca și Mg.

Concentrația de fosfat anorganic din mediul de incubație este un factor important al reglării intensității reacției de acetilare a PAB.

BIBLIOGRAFIE

1. BONOMI U., Acta vitaminol., 1961, **15**, *2*, 151.
2. CAHILL G. F., ASHMORE J., ZOTTU S. a. HASTINGS A. B., J. biol. Chem., 1957, **224**, *1*, 237.
3. ГУДОТ А., Труды V М Б К, Изд. Ак. наук СССР, Москва, 1962, Рефераты секции сообщ., 1—13, 329.
4. KAPLAN N. O. a. LIPMAN F., J. biol. Chem., 1948, **174**, *1*, 37.
5. LE VAN HUNG, C. R. Soc. Biol. Fr., 1959, **153**, *6*, 1 007.
6. NOVELLI G. D., in *Methods of biochemical analysis*, New York—Londra, 1955, **II**, 189.
7. PORA E. A., Journ. Physiol., 1958, **50**, *2*, 464.
8. — Proceed. XV-th Congr. internat. Zoology, Londra, 1958, 1 061.
9. — *Cercetări privind posibilitatea animalelor de a păstra în interiorul corpului lor un raport constant între ionii cu acțiuni antagoniste. Rapia și homorapia*, în *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959, 633.
10. — Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, *3*, 171.
11. PORA E. A., RUȘDEA D., STOICOVICI FL., WITTENBERGER C., KOLASSOVITS H. u. ROȘCA D. I., Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, *3*, 199.
12. PORA E. A., STOICOVICI FL., RUȘDEA D., WITTENBERGER C. u. KOLASSOVITS H. Rapp. Proc. Verb., CIESMM, 1960, **15**, *3*, 189.
13. РОМАНЦЕВ Е.Ф. и ЖУЛАНОВА З.И., Биохимия, 1956, **21**, *6*, 663.
14. СЫТИНСКАЯ Н.О., Вопр. мед. хим., 1956, **2**, *3*, 214.
15. TAGAKAKI G. a. TSUKAD T., J. Neuroclin. (G. B.), 1957, **2**, 21.

Filiala Cluj a Academiei R.P.R.
Secția de fiziologie animală comparată.

Primită în redacție la 14 iulie 1964.

ACȚIUNEA CÎMPURILOR MAGNETICE ASUPRA IMUNITĂȚII ANTITOXICE, ANTITETANICE LA COBAI*

DE

P. JITARIU, N. LAȘCU, N. TOPALĂ și M. LAZĂR

591 (05)

S-a urmărit influența cîmpurilor magnetice pulsante de intensitate slabă aplicate cu întreruperi (3 s excitare și 1 min pauză), timp de 3 min zilnic, 15 zile consecutiv, asupra formării de antitoxină antitetanică la cobai.

Se constată că în aceste condiții experimentale titrul antitoxinei antitetanice crește cu 83—160 % față de martori, în funcție de anotimp.

În cazul imunizării animalelor cu anatoxină tetanică în asociere cu Cl_2Ca cîmpurile magnetice determină o creștere a titrului antitoxinei cu 250 % fața de animalele vaccinate în aceleași condiții dar nesupuse influenței cîmpurilor magnetice și cu 375 % față de animalele-martor vaccinate numai cu anatoxină tetanică.

Studiul acțiunii cîmpurilor magnetice asupra organismelor animale n-a constituit o preocupare a fiziologilor timp de secole, deși biocurenții descoperiți de Galvani au fost studiați de numeroși fiziologi din întreaga lume. Este deci greu de înțeles pentru ce microcîmpurile electrice care apar în organismele animale au suscitat interesul fiziologilor, pe cînd microcîmpurile magnetice care se dovedesc a avea o importanță deosebită au fost neglijate. Dacă cîmpurile electrice își manifestă efectele prin modificări de sarcini electrice, atunci cîmpurile magnetice care influențează viteza de deplasare a particulelor ionizate trebuie să exercite o influență tot atît de importantă. În ultimii ani, efectul biologic al cîmpurilor magnetice a constituit o preocupare din ce în ce mai intensă a biologilor. Din aceste considerente și rezultatele obținute au fost suficiente pentru a permite Universității din Illinois să organizeze două simpozioane de biomagnetism în interval de numai trei ani.

Astfel J. M. Barnothy, M. F. Barnothy, I. Boszormeny și I. Nagy (1) în 1956 au constatat că, după expune-

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 33 (în limba engleză).

rea animalelor de laborator la cîmpuri magnetice, apare un proces de leucocitoză.

În 1960, L e o G r o s s (2) a studiat creşterea tumorilor la şoarece sub acţiunea cîmpurilor magnetice relativ uniforme, de 4 000 de gauşi, produse de electromagneţi şi a constatat un efect de inhibare în dezvoltarea tumorii.

Un an mai tîrziu, a urmărit durata de cicatrizare a rănilor în cîmp magnetic, constatînd o întîrziere a cicatrizării.

În 1962 a stabilit că şoarecii capătă o rezistenţă evidentă la infecţii, dacă sînt infectaţi cu celule tumorale Erlich, cărora li se adaugă celule tumorale Erlich atenuate prin raze X.

Astfel de animale ţinute în cîmp magnetic de 4 000 de gauşi supravieţuiesc mai puţină vreme, iar tumorile se dezvoltă mai rapid. Apare astfel clar, spune L e o G r o s s, că mecanismul de protecţie contra tumorii cu ascita Erlich este alterat de acţiunea cîmpului magnetic. El constată în acelaşi timp o scădere a anticorpilor la şoarecii ţinuţi în astfel de cîmpuri.

Amintim de asemenea de C. S o l o m o n şi M. K a p r i care, prin aplicarea cîmpurilor magnetice de frecvenţă joasă, au obţinut rezultate asupra excitabilităţii centrilor medulari şi a aparatului neuromotor periferic. Aceste modificări sînt exprimate prin scăderea reobazei şi a cronaxiei şi intensificarea capacităţii contractile a aparatului motor, care apare mai evident în cursul oboselii.

În cercetările noastre, începute în anul 1959, am folosit cîmpuri magnetice pulsatile cu sau fără pauze, de intensitate mică (100 de gauşi) generate de curenţi redresaţi de 50 şi 100 de herzi.

Cu astfel de cîmpuri am studiat, între altele, dinamica formării aglutininelor antiproteus OX_{19} la iepuri vaccinaţi cu antigen Proteus OX_{19} (5) şi am obţinut un răspuns imunologic care depăşea cu mult titrul aglutininelor de la animalele-martor.

Plecînd de la aceste rezultate, am urmărit influenţa cîmpurilor magnetice asupra imunităţii antitoxice, antitetanice la cobai.

Capacitatea antitoxinei tetanice de a determina o imunitate antitoxică durabilă a fost verificată încă din primele încercări de vaccinare a animalelor şi a oamenilor prin administrarea acestui antigen, în două sau trei doze, la intervale variate şi prin titrarea antitoxinei specifice în sîngele subiecţilor vaccinaţi.

Prin obţinerea unor rezultate mai bune, cercetările efectuate în special de către G. R o m a n (6) au stabilit importanţa unor substanţe adjuvante, care, lipsite de specificitate imunologică, măresc puterea antigenică a anatoxinei tetanice.

Substanţe nespecifice ca Cl_2Ca sau pulberea de tapioca, inoculate la animale împreună cu anatoxina tetanică, provoacă titruri antitoxice superioare celor obţinute prin metodele obişnuite de vaccinare cu aceeaşi cantitate de anatoxină. Potenţializarea printr-un adjuvant poate mări de cîteva ori capacitatea antigenului tetanic original. Este de remarcat în special efectul bun obţinut prin administrarea antigenului

tetanic absorbit pe diverse suporturi minerale: fosfat de aluminiu, hidroxid de aluminiu, alaun etc.

În lucrarea prezentă am studiat influenţa unui factor adjuvant fizic, a cîmpului magnetic, asupra răspunsului imunologic al cobailor vaccinaţi cu anatoxina nativă.

METODA DE LUCRU

Într-o primă serie de experienţe, din toamna anului 1963, au fost selecţionaţi 18 cobai în greutate de 350–450 g. Cobaii au primit pe cale subcutanată 2 injecţii a cîte 2 ml de anatoxina tetanică nativă seria 579/1963 cu interval între injecţii de 30 de zile.

Cei 18 cobai au fost repartizaţi în două loturi, un lot de 9 cobai vaccinaţi constituia lotul martor, iar al doilea lot de 9 cobai vaccinaţi a fost supus acţiunii cîmpurilor magnetice.

Prima inoculare cu anatoxina tetanică – 2ml – a fost considerată ca doză preparantă şi sensibilizantă, comună pentru ambele loturi. Cu 7 zile înainte de a doua inoculare, al doilea lot de 9 cobai a fost supus acţiunii cîmpurilor magnetice de circa 100 de gauşi, produşi de un curent electric redresat de 10–14 amperi aplicaţi sub forma unor impulsuri rectangulare, timp de 3 s, urmate de o pauză de 1 s, în şedinţe de 3 min la interval de 24 de ore, 15 zile consecutiv. Acest lot a fost supus influenţei cîmpurilor magnetice 7 zile înainte de inocularea a doua zi şi 8 zile după efectuarea ei.

După 30 de zile de la a doua inoculare cu anatoxină tetanică, cobaii din ambele loturi au fost sîngeraţi şi s-a determinat titrul antitoxinei tetanice, prin metoda Hallepina, descrisă de S. V. S u m a k o v a (7). Titrarea antitoxinei tetanice s-a efectuat pe un amestec în părţi egale de două sau trei seruri.

În a doua serie de experienţe, din martie-iunie 1964, s-a lucrat pe 4 loturi de cobai.

Un număr de 24 de cobai de 350–450 g au fost vaccinaţi prin două inoculări a cîte 2 ml de anatoxină tetanică nativă tot din seria 579/1963, cu acelaşi interval de 30 de zile între inoculări. Aceşti cobai au fost repartizaţi în 4 loturi:

Lotul 1 de 9 cobai martor, vaccinaţi după metoda mai sus descrisă.

Lotul 2 de 7 cobai vaccinaţi după aceeaşi metodă a fost supus influenţei cîmpurilor magnetice în condiţiile identice cu lotul 2 din prima serie de experienţe.

Lotul 3 de 4 cobai vaccinaţi cu anatoxină tetanică, la care s-a asociat ca adjuvant Cl_2Ca soluţie 1%.

Lotul 4 de 4 cobai la care asocierea dintre anatoxina tetanică şi Cl_2Ca a fost însoţită de supunerea animalelor la influenţa cîmpurilor magnetice, în condiţii experimentale identice loturilor 2 din prima şi a doua serie de experienţe.

Sîngerarea animalelor şi titrarea antitoxinei tetanice s-au făcut la fel ca şi în prima serie de experienţe.

REZULTATE

Datele obţinute în prima serie de experienţe ne arată că la cobaii din lotul martor, după 30 de zile de la a doua inoculare de anatoxină tetanică, titrul antitoxinic este de 2,5 UA/ml de ser. Cobaii din lotul 2 supuşi influenţei cîmpurilor magnetice, după acelaşi interval de timp, prezintă un titru al antitoxinei tetanice care variază între 4 şi 8 UA/ml de ser, în medie de 6,5 UA/ml, adică de 2,6 ori mai mare decît titrul obţinut la cobaii martor (tabelul nr. 1).

Rezistenţa activă a tuturor celor 18 cobai faţă de doze de toxină tetanică a fost în general paralelă cu titrul antitoxic obţinut. Efectul

4 – c. 4907

favorabil al influenţei cîmpurilor magnetice asupra dezvoltării imunităţii antitoxice, antitetanice, este confirmat de rezultatele obţinute în a doua serie de experienţe pe 24 de cobai repartizaţi în cele 4 loturi amintite (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 1

Titrul antitoxinei antitetanice la cobaii vaccinaţi cu anatoxină tetanică şi supuşi influenţei cîmpurilor magnetice în comparaţie cu cobaii martor

Amestec de	Titrul antitoxinei UA/ml de ser	Amestec de	Titrul antitoxinei UA/ml de ser
10+11+12	2,5	1+2+3	4,0
13+14+15	2,5	4+5+6	7,5
16+17+18	2,5	7+8+9	8,0
Media	2,5	media	6,5

Din datele prezentate în tabelul nr. 2 reiese faptul că răspunsul imunologic al cobailor în seria a doua de experienţe, efectuate în perioada martie-iunie, a fost ceva mai slab, probabil din cauza regimului alimentar

Tabelul nr. 2

Titrul antitoxinei antitetanice la cobaii vaccinaţi cu anatoxină tetanică în asociaţie cu Cl_2Ca şi supuşi influenţei cîmpurilor magnetice

Lot 1 martor vaccinat		Lot 2 vaccinat şi supus influenţei cîmpurilor magnetice		Lot 3 vaccinat în asociaţie cu Cl_2Ca		Lot 4 vaccinat în asociaţie cu Cl_2Ca supus influenţei cîmpurilor magnetice	
amestec de seruri	titrul UA/ml	amestec de seruri	titrul UA/ml	amestec de seruri	titrul UA/ml	amestec de seruri	titrul UA/ml
1+2+3	2	10+11+12	4	17+18	3	22+21	8
4+5+6	3	13+14	3	19+20	3	23+24	7
7+8+9	1	15+16	4	—	—	—	—
Media	2	media	3,66	media	3	media	7,50

carenţat în vitamine. Media titrului antitoxinei la lotul supus influenţei cîmpurilor magnetice n-a depăşit în acest caz cifra dublă în comparaţie cu lotul martor, dar este totuşi cu 83% mai mare.

În literatura de specialitate există extrem de puţine date referitoare la influenţa cîmpurilor magnetice asupra imunităţii.

În afară de lucrările lui Leo Gross (4) amintite şi cercetările unora dintre noi n-am găsit nici o altă lucrare în această direcţie.

În condiţiile noastre de lucru, spre deosebire de rezultatele la care a ajuns Leo Gross, noi am obţinut la iepurii vaccinaţi cu Proteus OX_{19} şi supuşi acţiunii cîmpurilor magnetice pulsant cu şi fără întreruperi o creştere a răspunsului imunologic de peste 100% faţă de iepurii vaccinaţi, dar nesupuşi influenţei cîmpurilor magnetice.

Creşterea titrului anticorpilor antimicrobieni este mai pronunţată la animalele supuse influenţei cîmpurilor magnetice aplicate sub formă de impulsuri cu pauze între ele decît cu impulsuri continui.

Influenţa net favorabilă a cîmpurilor magnetice asupra imunităţii antimicrobiene se reproduce şi în cazul imunităţii antitoxice. Din datele celor 2 serii de experienţe efectuate pe 42 de cobai, prezentate în tabelele nr. 1 şi 2, rezultă că titrul antitoxinei tetanice la cobaii vaccinaţi cu anatoxină tetanică nativă şi supuşi influenţei cîmpurilor magnetice este cu 83 — 160% mai mare decît la cobaii vaccinaţi martor.

Folosind soluţie 1% Cl_2Ca ca adjuvant în vaccinarea cu anatoxina antitetanică a unui lot de 4 cobai, am obţinut o creştere a titrului antitoxinei de 50%. În acelaşi timp, un alt lot de 4 cobai vaccinaţi cu anatoxină în asociere cu Cl_2Ca, dar supus influenţei cîmpurilor magnetice cu impulsuri rectangulare, prezintă titrul antitoxinei cu 250% mai mare în comparaţie cu lotul de cobai vaccinaţi cu anatoxină cu Cl_2Ca şi cu 375% mai mare faţă de titrul lotului martor vaccinat cu anatoxină neasociată cu Cl_2Ca.

Aceste rezultate confirmă influenţa net stimulatoare a cîmpurilor magnetice de mică intensitate asupra capacităţii organismului de a forma anticorpi specifici şi deschide perspective folosirii acestui procedeu singur sau asociat cu un adjuvant chimic în vederea obţinerii unor seruri cu titru crescut.

CONCLUZII

1. Cîmpurile magnetice de circa 100 oerstezi produşi de curenţi electrici redresaţi de formă rectangulară aplicate 3 s cu pauze de 1 s timp de 3 min zilnic în decurs de 15 zile au un efect de stimulare asupra imunităţii antitoxice antitetanice.

2. Răspunsul imunologic al cobailor în perioada de primăvară este mai slab decît cel din lunile de toamnă, probabil din cauza regimului alimentar sărac în vitamine.

3. Efectul cîmpurilor magnetice la cobaii vaccinaţi cu anatoxină tetanică în asociaţie cu Cl_2Ca dă cele mai bune rezultate, titrul anticorpilor depăşind valorile martorului cu 375%.

BIBLIOGRAFIE

1. Barnothy J. M., Barnothy M. F., Boszormeny I. a. Nagy I., Nature, 1956, *177*, 577.
2. Gross Leo, Biophys. soc. paper, L. S., 1960.
3. Gross Leo a. Smith L. W., Fed. Proc., 1961, *20*, 146.
4. Gross Leo, Nature, 1962, **195**, *4842*, 662.
5. Jitariu P., Topală N. et Ailiesei O., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *3*, 196.
6. Ramon G., C. R. Acad. Sci., 1925, *181*, 157.
7. Сумакова С.В., *Вопросы инфекционной патологии и иммунологии*, Меадиз, Москва, 1954, *2*, 125.

Universitatea „Al. I. Cuza", Iaşi,
Catedra de fiziologie animală
şi
Institutul Cantacuzino, Iaşi.

Primită în redacţie la 16 octombrie 1964.

INFLUENȚE HORMONALE ASUPRA ÎNCORPORĂRII *IN VITRO* A GLUCOZEI ÎN TIMUSUL ȘOBOLANILOR ALBI *

DE

V. TOMA, ACADEMICIAN A. PORA și I. MADAR

591(05)

Timusul șobolanilor albi incubat *in vitro* este capabil să încorporeze glucoza din mediu. Dintre hormoni, insulina mărește cu 63 %, iar hidrocortizonul micșorează cu 45 % captarea glucozei, în comparație cu valorile medii ale martorilor. ACTH-ul, STH-ul, precum și suprarenalectomia bilaterală nu produc modificări statistic semnificative în acest sens.

În cadrul unor cercetări anterioare am demonstrat că involuția timusului provocată prin hormonii corticosuprarenali este însoțită de modificări metabolice care se concretizează prin reducerea numărului de aminoacizi liberi, a grupărilor -SH, a respirației tisulare sau a înglobării fosforului radioactiv (8), (10). Rezultînd că timusul este un organ sensibil din punct de vedere metabolic la acțiuni hormonale, am extins experiențele urmărind încorporarea *in vitro* a glucozei în această glandă sub acțiunea unor hormoni.

MATERIALE ȘI METODA DE LUCRU

a) Șobolani albi masculi, în greutate de 25 $\pm$ 3 g, au fost sacrificați prin cloroformizare după care se recolta 50 mg de timus. Țesutul era incubat 90 min în 2 ml de soluție-tampon bicarbonat Krebs-Henseleit, care conținea 3 mg de glucoză la 1 ml. Mediul de incubare era barbotat la începutul experienței cu un amestec de 95 % oxigen și 5 % bioxid de carbon și menținut la temperatura de 37,6°C. Vasele speciale de incubare erau agitate cu o frecvență de 90 de oscilații pe minut cu ajutorul unei instalații Warburg. După incubare cantitatea de glucoză a

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 39 (în limba engleză).

mediului a fost determinată din nou prin metoda Somogyi-Nelson, iar diferenţa a dat posibilitatea calculării cantităţii de glucoză încorporată de timus, exprimată în mg % /100 mg de ţesut umed.

Pentru urmărirea acţiunii hormonilor asupra fenomenului, s-au utilizat următoarele substanţe :

1. Hidrocortizon CIBA în doză de 50 de gamma la 1 ml
2. ACTH CIF „ „ 1 U. I. „
3. Insulină (NOVO-LENTE) în doză de 1 U.I. la 1 ml.
4. Hormon de creştere-STH (SPOFA) în doză de 1 U.E. (unităţi Evans) la 1 ml.

b) Pentru urmărirea influenţei suprarenalectomiei bilaterale asupra capacităţii timusului de a încorpora glucoza, s-a utilizat un lot de şobolani masculi în greutate de 120 g. Determinările au fost făcute după 9 zile de la intervenţie, animalele fiind menţinute în această perioadă cu un regim hipersodic. Un lot de 5 şobolani supus unui traumatism operatoriu identic, exceptînd ridicarea glandelor suprarenale, a servit ca martor în această variantă de lucru.

REZULTATE ŞI DISCUŢIA LOR

Datele experimentale prezentate în tabelul nr. 1 ne permit să afirmăm că timusul este un organ capabil să încorporeze *in vitro* glucoza, în mod similar ca diafragmul sau epididimul izolat de şobolan, care sînt utilizate cu predilecţie în astfel de scopuri (2), (7), (13). Se mai remarcă faptul că vîrsta nu influenţează fenomenul, deoarece nivelul de încorporare a glucozei este aproape acelaşi în timusul şobolanilor de 25 g, cît şi în al acelora de 120 g. De asemenea, în timusul hipertrofiat ca urmare a suprarenalectomiei bilaterale, încorporarea glucozei se intensifică numai cu 6% faţă de valorile medii obţinute la martori, diferenţa nefiind semnificativă din punct de vedere statistic ($P > 0,05$). Acest comportament pare interesant, deoarece în cursul ontogeniei timusului se produc o serie de modificări biochimice ale glandei, care se traduc prin variaţia aminoacizilor liberi (9) sau a captării radiofosforului (11).

Dintre hormonii utilizaţi, insulina stimulează înglobarea glucozei în mod evident cu 63% faţă de valorile observate în timusurile de control ($P < 0,01$). În literatura de specialitate timusului i se atribuie o acţiune antiinsulinică (3), (6), acţiune care în condiţiile noastre de lucru nu s-a manifestat. Este posibil ca acest efect al timusului să fie dependent de o serie de mecanisme neuroumorale, care la un organ izolat nu pot să intre în acţiune. Se mai poate presupune că fenomenul este dependent de anumite doze de insulină, precum şi de o durată de acţiune a hormonului asupra ţesutului timic, pe care noi nu am putut-o surprinde.

Sub acţiunea hidrocortizonului captarea glucozei de către timus scade cu 45%. Această observaţie concordă cu acele date care menţionează acţiunea inhibitoare a hidrocortizonului asupra înglobării glucozei în alte organe izolate, ca diafragmul de şobolan. În acelaşi timp rezultatul confirmă şi pe această cale acţiunea timolitică a acestui hormon (3), (4), (5), (9). Într-o lucrare recentă D. B a r t l e t t şi colaboratori (1) descriu frînarea rapidă a încorporării a C^{14}D-glucozei şi *in vivo*, sub acţiunea hidrocortizonului. După acest autor, blocarea metabolizării glu-

cozei ar constitui o alterare funcţională primară în cadrul involuţiei timice provocate de hormonii glucocorticoizi.

În fine, cele două trofine hipofizare cercetate de noi, ACTH şi STH, s-au dovedit inactive în condiţiile timusului izolat, diferenţele de încorporare a glucozei faţă de organele martore fiind nesemnificative ($P > 0,05$).

În concluzie, putem spune că timusul este un organ capabil să înglobeze glucoza din mediul de incubare. Dintre hormonii cercetaţi, insulina stimulează fenomenul cu 63% faţă de valorile normale, iar hidrocortizonul inhibează procesul cu 45%. În condiţiile de lucru specificate ACTH-ul, STH-ul sau suprarenalectomia bilaterală nu prezintă acţiuni semnificative.

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale incorporării glucozei în timusul şobolanilor albi *in vitro* şi sub influenţa insulinei, hidrocortizonului, ACTH-ului, STH-ului şi a suprarenalectomiei bilaterale

Lotul	Martor 25 g	Insulina	Hidro-cortizon	ACTH	STH	Martor 120 g	Suprare-nalecto-mizat
Nr. de animale	8	8	8	8	8	5	11
Încorporarea de glucoză în mg% pe 100 mg ţesut proaspăt	44,2 ±0,84	72,1 ±2,03	24,3 ±0,84	40,1 ±4,63	43,9 ±2,23	47 ±1,81	50 ±1,36
Diferenţa % faţă de martor	–	+63	−45	−9	−1	–	+6
P	–	<0,01	< 0,01	>0,05	>0,05	–	>0,05

BIBLIOGRAFIE

1. Bartlett D., Morito Y. a. Munck A., Nature (G. B.), 1962, *4857*, 897.
2. Buckle R. M. a. Beck J. C., Metabolism, 1962, *11*, 235.
3. Comşa I., *Physiologie et physiopathologie du thymus*, Doin, Paris, 1959.
4. Dorfman R. a. Dorfman A., Endocrinology, 1961, **69**, *2*, 283.
5. Ito T. u. Hoshino T., Z. Zellforsch., 1962, **56**, *4*, 445.
6. Milcu Şt.-M. şi Apostol N., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Seria şt. med., 1950, *2*, 23.
7. Munck A., Biochem. Biophys. Acta, 1962, **57**, 318.
8. Pora E. A., Toma V. et Fabian N., C. R. Soc. Biol., 1962, *255*, 2 207.
9. Pora E. A., Toma V., Oros I. et Abraham A., Revue de biologie, 1962, **7**, *1*, 129.
10. Pora E. A., Toma V., Mureşan I. et Băban L., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *2*, 109.
11. Shibata K., Gunma J. Med., 1953, **2**, *1*, 93.
12. Szabó Herman M., Endocrinology, 1960, *67*, 650.
13. Tessereaux H., *Physiologie u. Pathologie des Thymus*, Ambrosius Verlag, Leipzig, 1959

Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj,
Catedra de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 11 iunie 1964.

CERCETĂRI ASUPRA ACŢIUNII DINAMICE SPECIFICE A NORVALINEI, LEUCINEI, NORLEUCINEI, ASPARAGINEI, SERINEI, LIZINEI, TRIPTOFANULUI ŞI FENILALANINEI LA PĂSĂRI

DE

GH. BURLACU, M. CORCĂU, R. SCHUSTER şi E. MERER

591 (05)

S-a constatat că aminoacizii : norvalina, leucina, norleucina, serina, lizina şi triptofanul cînd sînt administraţi în mod izolat nu produc ADS păsărilor (găini şi cocoşi Rhode-Island). Asparagina şi fenilalanina au provocat însă o creştere a ADS care, raportată la 100 cal de substanţă ingerată este de 21 cal% şi la 100 cal de substanţă dezaminată de 54,7 cal% la asparagină şi de 6,22 cal%, respectiv de 10,78 cal% la fenilalanină. Toţi aceşti aminoacizi administraţi în amestec au o ADS mai mare decît media ADS a aminoacizilor ingeraţi fiecare în parte.

Într-o lucrare anterioară am cercetat acţiunea dinamică specifică a cîtorva aminoacizi la păsări (2) şi am constatat deosebiri esenţiale între păsări şi mamifere în ceea ce priveşte modul de metabolizare a acestora, sub aspect energetic. De aceea, am considerat necesar extinderea studiului acţiunii dinamice specifice şi asupra altor aminoacizi cu importanţă similară în nutriţia animalelor. În cele ce urmează prezentăm rezultatele obţinute cu privire la ADS a norvalinei, leucinei şi norleucinei, asparaginei, serinei, lizinei, triptofanului şi fenilalaninei.

MATERIAL ŞI METODE DE LUCRU

Cercetările au fost efectuate pe 6 găini şi 6 cocoşi din rasa Rhode-Island, în greutate medie de 2,122 kg, respectiv de 3,078 kg, în vîrstă de 2–3 ani. Aminoacizii au fost administraţi după acelaşi procedeu şi dietă de ajunare indicate în lucrarea precedentă (2). În ceea ce priveşte cantitatea administrată, aceasta a variat de la 5 g d.l. lizina dihidraclorică[1] pînă la 7,5 g (d.l. leucina şi d. l. serina) şi 10 g (d. l. norvalina, d. l. norleucina, d. l. asparagina, d.l. triptofanul

[1] Lizina dihidraclorică a fost administrată după neutralizare cu NaOH.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 17 NR. 1 P. 57–64 BUCUREŞTI 1965

şi d.l. fenilalanina) pe individ (găini şi cocoşi). La aceste cantităţi s-a mai adăugat cîte un gram de celuloză, administrate în scopul încetinirii tranzitului gastrointestinal care să favorizeze o mai bună absorbţie a aminoacizilor.

Acţiunea dinamică specifică a aminoacizilor s-a determinat după aceeaşi tehnică indicată în lucrarea anterioară, cu singura deosebire că pentru azotul urinar corespunzător metabolizării acestor aminoacizi s-au folosit echivalenţii calorici specifici, calculaţi după metoda indicată de D. R a p p o r t (3), cu modificarea solicitată de modul de excreţie a azotului la păsări (sub formă de acid uric). Aceşti echivalenţi calorici sînt prezentaţi în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Coeficientul termochimic al oxigenului, valorile volumetrice ale CO_2 şi O_2 şi valorile calorice calculate la 1 g de azot provenit din dezaminarea aminoacizilor studiaţi

Aminoacizii	Coeficientul termochimic kcal/l 1 O_2	La 1 g de azot rezultat din dezaminarea aminoacizilor revin :			
		1 CO_2 degajat	1 O_2 consumat	QR	kcal degajate
Norvalină	4,639	5,970	8,990	0,665	41,72
Leucină şi izoleucină	4,542	7,480	11,300	0,6625	51,32
Asparagină	4,98	1,195	1,803	0,6632	8,98
Serină	4,85	2,791	3,398	0,821	16,43
Lizină	2,672	2,785	4,993	0,558	13,34
Triptofan	4,966	6,780	8,080	0,840	40,11
Fenilalanină	4,740	12,35	15,360	0,804	70,80

Acţiunea dinamică specifică astfel calculată a fost raportată la valoarea calorică brută a aminoacizilor ingeraţi şi la valoarea calorică a părţii dezaminate din cantitatea aminoacizilor ingeraţi. Valorile aminoacizilor metabolizaţi şi dezaminaţi au fost determinate după aceeaşi metodă indicată în lucrarea precedentă (2).

REZULTATELE OBŢINUTE

1. *Bilanţul azotului aminoacizilor ingeraţi.* Studiul bilanţului azotului aminoacizilor ingeraţi separat şi în amestec pune în evidenţă următoarele (fig. 1) :

— Din cantitatea totală ingerată s-au eliminat prin urină şi fecale, aminoacizi dezaminaţi, în procente mici, variind de la 0,65 (fenilalanină) pînă la 4,09 (norleucină), cu excepţia lizinei, care a fost eliminată în proporţie mai mare, şi anume 16,82%.

— Aminoacizii au fost dezaminaţi în proporţie variabilă. Astfel, procentul cel mai mare de dezaminare se înregistrează la norleucină

(43,01%) şi la fenilalanină (42,10%), urmate de asparagină (38,34%), leucină (28,39%), triptofan (20,98%), serină (15,5%) şi norvalină (14,58%). Lizina a fost dezaminată într-un procent foarte mic (0,28%).

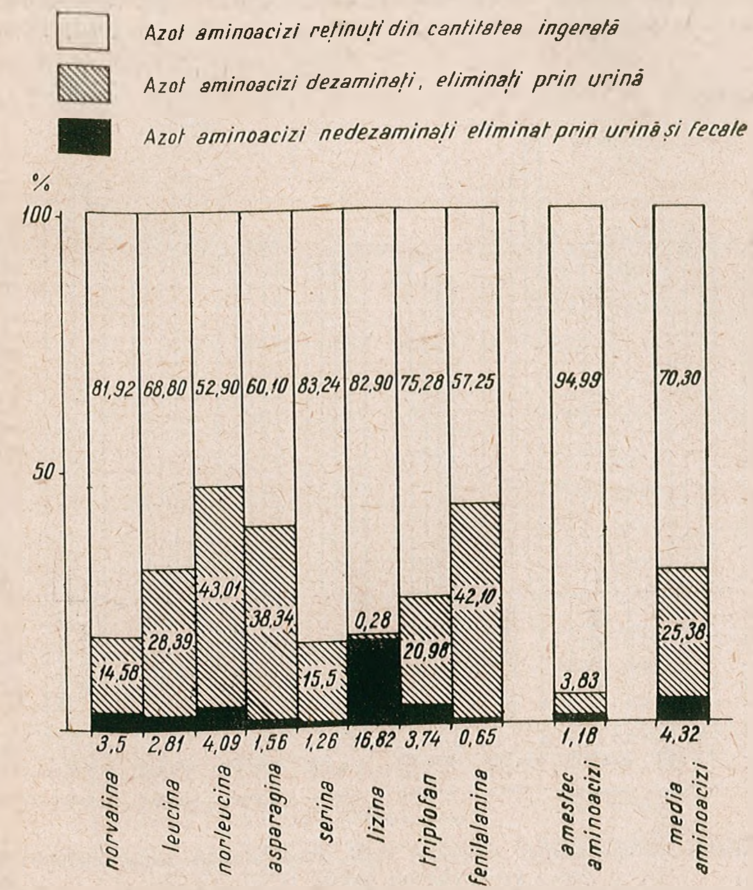


Fig.1. — Bilanţul azotului aminoacizilor ingeraţi.

— Deci, din cantitatea ingerată, aminoacizii au fost reţinuţi în organism sub formă nedezaminată în proporţie variabilă, de la 52,90% în cazul norleucinei pînă la 83,24% în cazul serinei.

— Comparînd media bilanţului azotului celor 8 aminoacizi administraţi separat cu valorile bilanţului aceloraşi aminoacizi administraţi împreună, se constată că aminoacizii cînd sînt administraţi împreună se elimină sub formă nedezaminată într-un procent mai mic (1,18% faţă de 4,32%), se dezaminează de asemenea într-un procent mult mai mic (3,83% faţă de 25,38%) şi, drept consecinţă, sînt reţinuţi de organism în mai mare măsură (94,99% faţă de 70,30%).

— Nu se constată deosebiri semnificative între găini şi cocoşi în ceea ce priveşte bilanţul azotului aminoacizilor ingeraţi.

2. *Metabolismul energetic după administrarea aminoacizilor. Acţiunea dinamică specifică a aminoacizilor.* Se constată că, din cei 8 aminoacizi studiaţi administraţi separat, numai asparagina şi fenilalanina au

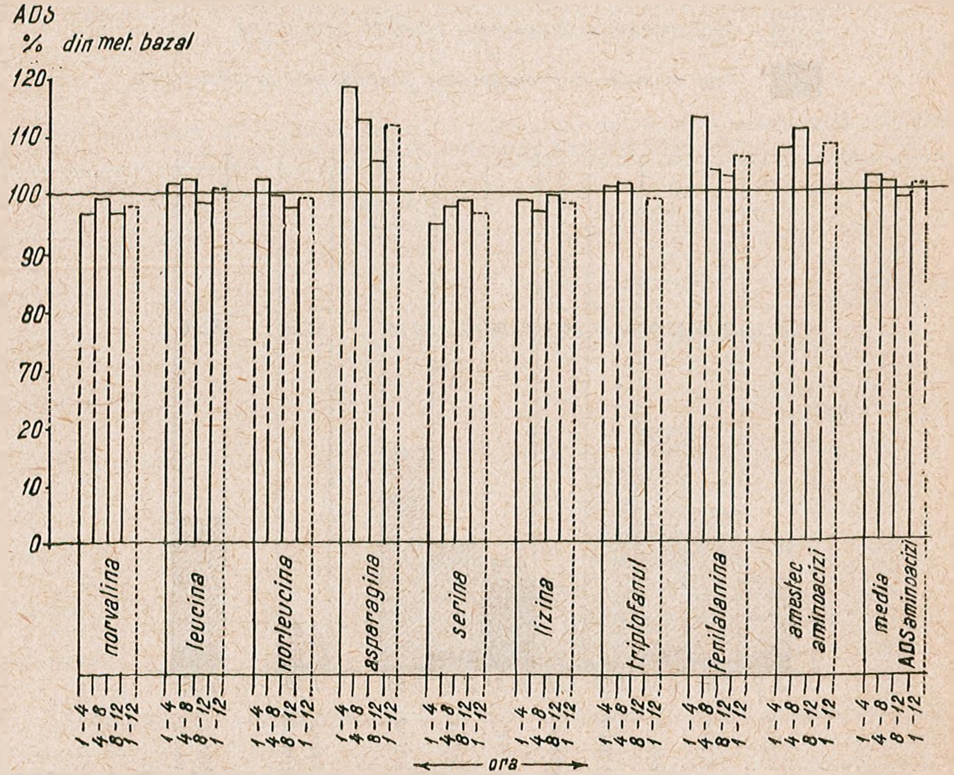


Fig. 2. — Valorile metabolismului energetic după administrarea aminoacizilor (% din metabolismul bazal).

avut ADS. Aceiaşi aminoacizi însă, administraţi împreună, au o ADS mai mare decît media ADS a fiecărui aminoacid administrat separat (tabelul nr. 2 şi fig. 2).

Asparagina a avut o ADS care, raportată la valoarea metabolismului energetic, a fost de 11,86%, la valoarea calorică brută ingerată — de 21 cal% şi la valoarea calorică a părţii dezaminate din cantitatea ingerată de 54,7 cal%. Fenilalanina a avut o ADS de 5,93% raportată la valoarea metabolismului energetic bazal. De remarcat însă că, în primele 4 ore după administrarea acestui aminoacid, ADS a fost de 12,6% faţă de metabolismul bazal (fig. 2), procent care reprezintă mai net acţiunea dinamică specifică a acestui aminoacid cu efect dinamic de mai scurtă durată. Raportată la valoarea calorică ingerată, fenilalanina a

Tabelul nr. 2

Valorile metabolismului energetic şi QR după administrarea aminoacizilor la păsări

Aminoacidul	Sexul şi nr. individului	Greutatea medie a individului	Metabolismul energetic				QR			
			bazal kcal	după administrarea aminoacidului kcal	ADS		bazal	după administrarea aminoacidului	diferenţă QR	
					kcal	% din bazal			valoare absolută	% din bazal
Norvalină	♀ 6	2,225	3,160	3,070	—	—	0,633	0,628	—	—
	♂ 3	3,270	2,409	2,357	—	—	0,639	0,659	—	—
	medie	—	2,784	2,713	—	—	0,635	0,638	0,003	100,47
Leucină	♀ 6	2,236	3,043	3,082	0,039	1,28	0,655	0,639	—	—
	♂ 6	3,202	2,570	2,540	—	—	0,676	0,656	—	—
	M	—	2,807	2,814	0,007	—	0,666	0,647	−0,019	97,15
Norleucină	♀ 6	1,856	2,906	2,916	0,010	0,34	0,618	0,617	—	—
	♂ 6	2,779	2,267	2,202	—	—	0,636	0,630	—	—
	M	—	2,587	2,559	—	—	0,627	0,623	−0,004	99,36
Asparagină	♀ 3	1,906	3,021	3,254	0,233	7,72	0,651	0,612	—	—
	♂ 6	2,791	2,183	2,503	0,320	14,65	0,646	0,649	—	—
	M	—	2,462	2,754	0,292	11,86	0,647	0,636	−0,011	98,33
Serină	♀ 6	2,187	3,160	2,974	—	—	0,633	0,688	—	—
	♂ 3	3,270	2,573	2,606	—	—	0,671	0,675	—	—
	M	—	2,967	2,852	—	—	0,646	0,684	0,038	105,88
Lizină	♀ —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂ 6	3,280	2,491	2,440	—	—	0,655	0,657	—	—
	M	—	2,491	2,440	—	—	0,655	0,657	0,002	100,3
Triptofan	♀ 6	2,180	3,201	3,123	—	—	0,649	0,633	—	—
	♂ 6	3,230	2,680	2,691	0,011	0,34	0,686	0,680	—	—
	M	—	2,941	2,907	—	—	0,667	0,657	−0,010	98,50
Fenilalanină	♀ 2	1,972	2,921	3,075	0,154	5,27	0,657	0,657	—	—
	♂ 2	2,725	2,274	2,427	0,153	6,73	0,666	0,675	—	—
	M	—	2,597	2,751	0,154	5,93	0,661	0,675	0,014	102,12
Amestec aminoacizi	♀ 3	2,414	2,552	2,717	0,165	6,46	0,674	0,646	—	—
	♂ 3	3,156	2,401	2,618	0,217	9,04	0,659	0,626	—	—
	M	—	2,477	2,668	0,191	7,75	0,667	0,636	−0,031	95,35
Medie aminoacizi	♀	2,122	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	3,078	—	—	—	—	—	—	—	—
	M	2,600	2,704	2,724	0,020	0,74	—	—	—	100,25

avut o ADS de 6,22 cal%, iar la valoarea calorică a părţii dezaminate din cantitatea ingerată de 10,78 cal%. Amestecul de aminoacizi a produs o ADS de 7,75 cal% raportată la metabolismul energetic bazal, de 11,81 cal% raportată la valoarea calorică ingerată şi de 308,5 cal% la valoarea calorică a părţii dezaminate. ADS medie a aminoacizilor administraţi separat este nesemnificativă.

3. *Cîtul respirator după administrarea aminoacizilor.* S-a constatat că valoarea medie a QR după administrarea acestor 8 aminoacizi, atît separat, cît şi în amestec, variază foarte puţin în comparaţie cu nivelul bazal. Astfel, s-au înregistrat uşoare creşteri ale QR numai după administrarea serinei (105,88%) şi fenilalaninei (102,12%), valori echivalente cu cele bazale după ingerarea norvalinei (100,47%), norleucinei (99,36%) şi lizinei (100,3%) şi valori ale QR sub nivelul bazal după administrarea leucinei (97,15%), asparaginei (98,33%), triptofanului (98,5%) şi amestecului de aminoacizi (95,35%) (tabelul nr. 2 şi fig. 3).

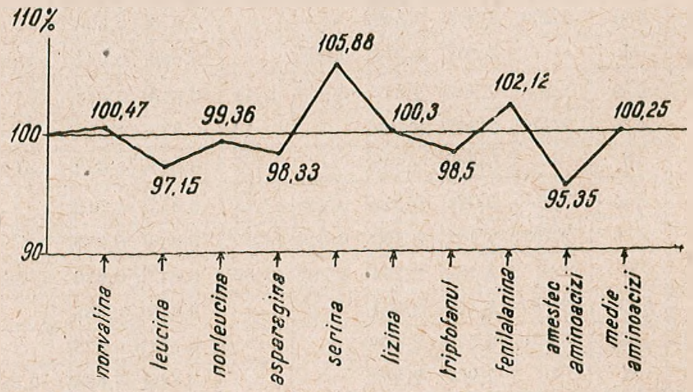


Fig. 3. – Valorile QR după administrarea aminoacizilor (% din valorile bazale).

DISCUŢIA REZULTATELOR

Rezultatele obţinute asupra bilanţului azotului, metabolismului energetic şi cîtului respirator după administrarea acestor 8 aminoacizi sînt, în ansamblu, asemănătoare cu cele obţinute după administrarea primei serii de aminoacizi cercetaţi anterior, compusă din glicină, alanină, acid glutamic, valină, metionină şi tirozină. Se evidenţiază astfel acelaşi procent restrîns de dezaminare a aminoacizilor şi un procent ridicat de reţinere a acestora în organism. De asemenea nu se constată un raport de proporţionalitate categoric între dezaminarea aminoacizilor şi apariţia ADS. Apoi administrarea aminoacizilor în amestec produce de asemenea o ADS mai mare decît media ADS a acestora administraţi separat. În sfîrşit, în ceea ce priveşte QR, se constată, ca şi la prima serie de aminoacizi cercetaţi, o corespondenţă a valorilor QR obţinute experimental

(cu excepţia triptofanului) cu valorile obţinute la calcularea echivalenţilor termochimici pentru aminoacizii respectivi (tabelul nr. 1).

Cercetări asemănătoare asupra acţiunii dinamice specifice a unora dintre aceşti aminoacizi la alte specii, efectuate de L u s k (citat după (1)), D. R a p p o r t (3), C h. M. W i l h e l m y şi I. L. B o l l m a n n (6) la mamifere şi E. F. T e r r o i n e şi R. B o n n e t (5) la batracieni, au pus în evidenţă rezultate diferite de cele obţinute de noi la păsări. Astfel, L u s k (citat după (1)) constată că asparagina nu are acţiune dinamică specifică la cîine, iar leucina produce o ADS mică, şi anume de 7,5% din valoarea calorică brută ingerată. D. R a p p o r t şi H. H. B e a r d (3) constată că leucina produce o ADS de 10% (faţă de metabolismul energetic bazal) la cîine, considerată de autor ca fiind mică, deşi dezaminarea acesteia este considerabilă. Tot el constată că fenilalanina produce o ADS puternică, şi anume de 37% (faţă de metabolismul energetic bazal) în urma unei dezaminări de asemenea accentuate. C h. M. W i l h e l m y şi J. L. B o l l m a n n (6) au constatat de asemenea o ADS a fenilalaninei foarte ridicată după administrarea acestui aminoacid intravenos la cîine. Ei au constatat că, din cantitatea totală administrată, fenilalanina a fost dezaminată în proporţie de 84%, avînd ca urmare producerea unei ADS de 67,5% din caloriile substanţei dezaminate. La mamifere, R. H. W i l s o n şi H. B. L e w i s (7) mai constată o slabă absorbţie a leucinei în comparaţie cu glicina, alanina şi acidul glutamic, iar T. N. S e t h şi J. M. L u c k (4) pun în evidenţă o cantitate de uree provenită din dezaminarea aminoacizilor mai mică după ingerarea leucinei şi triptofanilului decît după administrarea glicinei, alaninei şi acidului glutamic. Acest raport nu l-am constatat la păsări (cu excepţia alaninei). Alte studii asupra ADS a celorlalţi aminoacizi (în afară de leucină, asparagină şi fenilalanină) nu am mai constatat la mamifere în literatura consultată. La batracieni, E. F. T e r r o i n e şi R. B o n n e t (5) au constatat o ADS care raportată la 100 cal ingerate reprezintă 15 cal% la leucină, 31 cal% la lizină, 12 cal% la fenilalanină şi 11 cal% la triptofan. Prin urmare, păsările se aseamănă cu batracienii numai în ceea ce priveşte ADS a fenilalaninei.

CONCLUZII

1. Din cercetările efectuate pe păsări (găini şi cocoşi Rhode-Island) asupra acţiunii dinamice specifice a aminoacizilor s-a constatat că norvalina, leucina şi norleucina, serina, lizina şi triptofanul nu au ADS cînd sînt administraţi în mod izolat. Numai asparagina şi fenilalanina, administrate astfel, au o ADS care, raportată la 100 kcal de substanţă ingerată şi 100 kcal de substanţă dezaminată, este de 21 kcal%, respectiv de 54,7 kcal% la asparagină şi de 6,22 kcal%, respectiv de 10,78 kcal% la fenilalanină.

2. Aceşti aminoacizi administraţi în amestec au o ADS mai mare decît media ADS a aminoacizilor ingeraţi fiecare în parte. Astfel, după

administrarea amestecului de aminoacizi s-a înregistrat o ADS care, raportată la 100 kcal de substanţă ingerată, este de 11,81 kcal%, iar raportată la 100 kcal de substanţă dezaminată de 308,5 kcal%.

BIBLIOGRAFIE

1. AUBEL E. et SCHAEFFER G., Ann. de Physiol. et de Physicochim. Biol., 1932, **8**, 262–327.
2. BURLACU GH., MATEI-VLĂDESCU C. et MOTELICĂ I., Revue de biologie, 1964, **9**, *2*.
3. RAPPORT D. a. BEARD H. H., J. Biol. Chem., 1927, **73**, 299–319.
4. SETH T. N. a. LUCK J. M., Biochemical J., 1925, **19**, 366.
5. TERROINE E. F. et BONNET R., Ann. de Physiol. et de Physicochim. Biol., 1929, **5**, 488.
6. WILHELMY CH. M. a. BOLLMANN J. L., J. Biol. Chem., 1928, **77**, 127.
7. WILSON R. H. a. LEWIS H. B., J. Biol. Chem., 1929, **84**, 511–531.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie animală.

Primită în redacţie la 27 august 1964.

INFLUENŢA HORMONILOR SEXUALI ASUPRA ÎNGLOBĂRII METIONINEI-S^{35} ÎN PROTEINELE DIN TIMUS*

DE

A. ABRAHAM, ACADEMICIAN E. A. PORA şi V. TOMA

591 (05)

Autorii au urmărit acţiunea timolitică a testosteronului, 17β-estradiolului şi a progesteronului, administrate în doza de 25 mg/100 g şobolanilor albi. Dintre aceste steroide, testosteronul s-a dovedit a fi cel mai activ, provocînd o scădere de 51,3 % a greutăţii relative a timusului şi o inhibare de 59,6 % a înglobării metioninei-S ^{35} în proteinele timice. 17 β-estradiolul produce o scădere a greutăţii timusului cu 8,9 % şi a înglobării metioninei-S^{35} cu 34,7 %; progesteronul cu 16,0 %, respectiv 23,0 %. Cantitatea proteinelor totale scade uşor în timus după tratament cu hormoni sexuali, ceea ce arată împreună cu datele menţionate mai sus că aceşti hormoni determină o proteoliză în timus. Modificările obţinute în splină nu sînt semnificative din punct de vedere statistic.

Hormonii sexuali determină declanşarea involuţiei timusului (1), (10). C. Kochakian şi D. Harrison, în 1962, au arătat că în urma administrării hormonilor androgeni la şoareci se produce scăderea greutăţii timusului, însoţită de o diminuare proporţională a cantităţii acizilor nucleici ai glandei (3).

În ultimii ani s-au făcut multe experienţe în scopul lămuririi mecanismului de acţiune a hormonilor sexuali, totuşi pînă în prezent nu se cunosc cu precizie fenomenele biochimice care au loc în timus, splină şi suprarenale, organe ce reacţionează specific la aceşti hormoni.

În prezenta lucrare noi am studiat variaţia cantităţii proteinelor şi capacitatea lor de înglobare a metioninei -S^{35} în timus, splină şi suprarenale la şobolani albi, după administrarea unor hormoni sexuali de înaltă potenţialitate ca: testosteronul, 17β-estradiolul şi progesteronul.

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie". 1965, **10**, *1* p. 47 (în limba engleză).

MATERIAL ȘI METODE

Experiențele s-au făcut pe șobolani albi de 100±10 g, cărora li s-a administrat testosteron (C.I.F.), 17β-estradiol (pur., FLUKA) și progesteron (pro anal., SYNTEX), în suspensii uleioase, subcutanat în doză totală de 25 mg/100 g din fiecare, timp de 3 zile. Martorii au primit un volum egal de ulei vegetal solvent. Înainte cu 18 ore de sacrificarea animalelor, am administrat metionină-S^{35} în doză de 3,5 μC/100 g. Separarea și purificarea proteinelor tisulare am efectuat-o după o metodă descrisă de I. I. I v a n o v și colaboratori (4), iar radioactivitatea probelor am măsurat-o cu un contor nuclear „TESLA" (G. M. – 1364), cu excepția lotului tratat cu progesteron și martorii respectivi, cînd măsurarea am făcut-o cu un contor „VAKUTRONIK", UA-Z (320/2,8g/cm^2). Dozarea proteinelor s-a efectuat după metoda biuretului (după A. K o v á c h).

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Din tabelul nr. 1 se poate vedea că testosteronul și 17β-estradiolul au acțiune timolitică netă. Acțiunea involuantă a hormonilor menționați se manifestă în primul rînd prin reducerea greutății relative a organului. În acest sens testosteronul are acțiunea cea mai puternică, timușul scăzînd cu 51,3% față de martori, urmat de progesteron cu 16,0% și de 17β-estradiol cu 8,9%. O dată cu acest fenomen și radiocaptarea metioninei-S^{35} în proteinele timice se reduce în mod semnificativ în cazul celor trei hormoni ($P < 0,05$). Se remarcă însă că ordinea înglobării aminoacidului marcat nu urmează strict valorile ponderale determinate de tratamentul hormonal. Astfel și în acest caz testosteronul este cel mai activ, cauzînd o inhibare de 59,6% a înglobării metioninei-S^{35}, urmează 17β-estradiolul cu 34,7% și apoi progesteronul cu 23,0% față de valorile medii ale martorilor.

Reducerea cantității proteinelor totale din timus (tabelul nr. 2), coroborată cu datele de mai sus, arată că sub acțiunea hormonilor sexuali se provoacă o accentuare a catabolizării proteinelor timice.

Datele acestea ne fac să credem să utilizarea testului de greutate a timusului, privind acțiunea involutivă a hormonilor sexuali, nu are decît o valoare relativă. Transformările metabolice din glandă par să reflecte cu o mai mare sensibilitate și precizie potențialitatea lor timolitică. Astfel noi am arătat că, sub acțiunea progesteronului, între dozele administrate și modificarea cantității aciziior nucleici sau viteza de înglobare a fosfatului-P^{32} anorganic există o relație bine determinată (6), (7).

În legătură cu modul de acțiune a hormonilor sexuali asupra timusului, datele din literatură sînt destul de controversate. Încă nu s-a putut demonstra dacă acești hormoni acționează direct sau prin intermediul altor relee neuroendocrine. După I. C o m ș a (2), estradiolul ar avea un efect direct. În același timp s-a observat că administrarea acestui hormon provoacă o hipertrofie suprarenală, fapt care ar putea fi îndreptat ca o cauză a involuției timice (5). De fapt, și prin experiențele noastre

Tabelul nr. 1

Variația greutății relative și a înglobării metioninei-S^{35} în proteinele timusului, splinei și suprarenalei în urma tratamentului cu hormoni sexuali

Organul		Lot I testosteron (♂) martori	Lot I testosteron (♂) tratați	Lot II 17 β-estradiol (♀) martori	Lot II 17 β-estradiol (♀) tratați	Lot III progesteron (♀) martori	Lot III progesteron (♀) tratați
Timus	nr. ind.	10	10	10	10	8	8
	greut. org. mg % ± E.S.	91,1 ±7,6	44,4 ±4,4	105,3 ±9,2	96,7 ±8,3	132,2 ±10,2	111,8 ±8,0
	P	–	<0,01	–	>0,05	–	>0,05
	D± %	–	–51,3	–	–8,9	–	–16,0
	nr. ind.	9	9	9	9	9	9
	imp./min/0,1 ±E.S.	279,7 ±28,8	120,2 ±8,7	303,7 ±25,8	198,1 ±31,0	196,0 ±14,3	151,0 ±10,2
	P	–	<0,01	–	<0,02	–	<0,02
	D± %	–	–59,6	–	–34,7	–	–23,0
Splină	nr. ind.	10	10	10	10	10	10
	greut. org. mg %±E.S.	272,5 ±30,3	280,3 ±47,6	305,7 ±34,3	289,7 ±46,3	433,7 ±37,5	425,8 ±52,1
	P	–	>0,05	–	>0,05	–	>0,05
	D± %	–	+3,3	–	–5,3	–	–1,9
	nr. ind.	9	9	9	9	9	9
	imp./min/0,1 ±E.S.	230,6 ± 35,6	372,2 ±69,3	243,0 ±31,8	219,2 ±30,7	172,5 ±17,9	146,5 ±15,0
	P	–	>0,05	–	>0,05	–	>0,05
	D± %	–	+61,7	–	–9,0	–	–16,4
Suprarenală	nr. ind.	10	10	10	10	–	–
	greut. org. mg %±E.S.	18,5 ±0,8	18,7 ±1,2	21,8 ±1,8	23,7 ±3,1	–	–
	P	–	>0,05	–	>0,05	–	–
	D± %	–	+1,0	–	+8,7	–	–
	nr. ind.	9	9	9	9	–	–
	imp./min/0,1 ±E.S.	424,5	384,0	467,5	712,5	–	–
	D± %	–	–9,3	–	+52,3	–	–

Notă. E.S. = eroare-standard.
D± % = diferența procentuală față de martor.
imp./min/0,1 = impulsuri pe 1 min pe 0,1 g de proteine.

au fost demonstrate hipertrofia şi intensificarea înglobării suprarenaliene a metioninei-S^{35}.

Despre acţiunea testosteronului şi progesteronului I. C o m ş a (2) şi K. S h i b a t a (8) presupun că s-ar realiza prin intermediul glandei

Tabelul nr. 2

Variaţia concentraţiei proteinelor totale din timus şi splină după tratament cu hormoni sexuali

Hormoni sexuali administraţi	Animale	Nr. ind.	Timus			Splină		
			conc. prot. mg/g±E.S.	P	D±%	conc. prot. mg/g±E.S.	P	D±%
Lot I testosteron sex: ♂	M.	6	146,5±25,6	—	—	188,0±40,0	—	—
	T.	6	131,5±27,5	>0,05	−10,3	155,5±16,2	>0,05	−17,5
Lot II 17β-estradiol sex: ♀	M.	6	158,3±34,0	—	—	213,3±71,6	—	—
	T.	6	127,5±21,2	>0,05	−19,7	170,8±50,2	>0,05	−20,2
Lot III progesteron sex: ♀	M.	6	158,3±34,0	—	—	213,3±71,6	—	—
	T.	6	154,0±14,5	>0,05	−2,5	181,2±36,2	>0,05	−15,4

Notă. E.S. = eroare-standard.
D ± % = diferenţa procentuală faţă de martor.
T. = animale tratate.
M. = animale martore.

tiroide. Din datele obţinute de noi rezultă că testosteronul nu are influenţă asupra greutăţii suprarenalelor, dar încorporarea metioninei-S^{35} în proteinele acestora scade cu 9,3%. După G y. T e l e g d y şi colaboratori (9), administrarea progesteronului nu influenţează greutatea suprarenalei, cu toate că secreţia corticosteronului creşte uşor.

Datele găsite la splină, atît variaţiile ponderale, cît şi cele privind înglobarea metioninei-S^{35} sau concentraţia totală a proteinelor, nu sînt semnificative din cauza marilor variaţii individuale. După cum am mai arătat (6), acest fapt poate denota diferenţele funcţionale existente între timus şi organele limfatice.

În *concluzie* putem spune că:

1. Testosteronul, 17β-estradiolul şi progesteronul au acţiune timolitică. Dintre steroidele cercetate, testosteronul a avut acţiunea cea mai puternică producînd o scădere de 51,3% a greutăţii relative a timusului de şobolan, şi o inhibare de 59,6% a înglobării metioninei-S^{35} în proteinele timice.

2. După administrarea 17β-estradiolului, greutatea timusului s-a diminuat cu 8,9%, iar fixarea metioninei-S^{35} cu 34,7%.

3. Activitatea timolitică a progesteronului era mai redusă decît cea a testosteronului. În acest caz s-au observat micşorarea greutăţii

relative a timusului cu 16,0% şi o inhibare a înglobării metioninei-S^{35} cu 23,0%.

4. Modificările găsite în splină nu sînt semnificative din punct de vedere statistic.

BIBLIOGRAFIE

1. Comşa I., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*, Doin, Paris, 1959.
2. — Ann. Univ. Saaraviensis Med., 1956, **II**, *3*, 213.
3. Kochakian C. a Harrison D., Endocrinology, 1962, *70*, 99.
4. Ivanov I. I., Modestov V. K., Stukkenberg I. M., Romanţev E. F. şi Vorobiev E. J., *Izotopii radioactivi în medicină şi biologie*, Edit. medicală, Bucureşti, 1957, 171.
5. Milcu I., St. şi cerc. endocr., 1963, **XIV**, *2*, 157.
6. Pora E. A., Abraham A. et Toma V., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *1*, 3.
7. Pora E. A., Abraham A., Toma V. şi Şildan N., Com. Acad. R.P.R., 1963, **XIII**, *11*, 977.
8. Shibata K., Gunma J. Med. Sci., 1953, **II**, *1*, 93.
9. Telegdy Gy., Huszár L., Endroczy E. és K. Lissák, Acta Physiol. Acad. Sci. Hung., 1962, **22**, *2*, 171.
10. Tessereaux H., *Physiologie und Pathologie des Thymus*, Barth, Leipzig, 1959.

Centrul de cercetări biologice al Academiei R.P.R. Cluj,
Secţia de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 19 iunie 1964.

GLICEMIA LA *VIPERA BERUS**

DE

C. VLĂDESCU

591 (05)

Lucrarea aduce noi date cu privire la glicemia reptilelor. Glucoza sanguină s-a dozat prin metoda Hagedorn-Jensen. Valoarea medie a glicemiei la vipera studiată de noi este de $59 \pm 3{,}8$ (27–82). Aceasta s-a determinat în cursul lunilor octombrie-decembrie pe animale ţinute în inaniţie în laborator la o temperatură de 16–18°C. Se constată un început de homeostazie glicemică la aceste reptile, astfel că în octombrie media glicemiei este de $60 \pm 4{,}8$, în noiembrie de $60 \pm 1{,}1$, în decembrie de $55 \pm 5{,}1$.

Fiziologia comparată dispune de foarte puţine date despre glicemia şerpilor. Pînă în prezent aceasta s-a cercetat numai la cîteva specii : *Bothrops jararaca* (11), (12), *Xenodon merremi* (5), *Lampropeltis*, *Coluber*, *Natrix*, *Agkistrodon* (6) şi *Vipera aspis* (1), (2).

Din aceste cercetări rezultă că glicemia speciilor mai sus-menţinate este, în general, apropiată de cea a reptilelor inferioare (chelonieni), prezentînd variaţii individuale mari. În ceea ce priveşte reglarea metabolismului lor glucidic, aceasta încă nu a fost studiată.

Aşa stînd lucrurile, considerăm că prezentarea observaţiilor noastre asupra glicemiei la vipera comună de la noi (*Vipera berus*) nu ar fi lipsită de interes.

MATERIAL ŞI METODĂ

Am determinat glicemia la un număr de 20 de exemplare de *Vipera berus* L., capturate în regiunea Hunedoara spre sfîrşitul lunii septembrie (1963). Aduse după cîteva zile în laboratorul nostru, au fost păstrate într-un terariu la temperatura de 16–18°C.

Probele de sînge au fost luate peste NaF, imediat după sacrificarea animalelor prin decapitare.

Dozarea glicemiei s-a făcut după metoda Hagedorn-Jensen.

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie – Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 43 (în limba engleză).

Au fost sacrificate : 4 exemplare în luna octombrie, 8 exemplare în noiembrie şi alte 8 exemplare în luna decembrie.

REZULTATELE OBŢINUTE

Valorile medii individuale exprimate în mg/100 ml de sînge, obţinute cu ocazia acestor dozări sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Valorile glicemiei normale la *V. berus*

Octombrie	Noiembrie	Decembrie
48	34	27
57	42	46
67	57	49
70	58	54
	62	56
	70	69
	81	69
	82	72
M = 60±4,8	60±1,1	55±5,1

M = 59±3,8 (27–82)

Din analiza acestor date rezultă că valorile medii individuale sînt cuprinse între 27 şi 82 mg/100 ml de sînge, majoritatea lor fiind însă apropiate de valoarea medie generală, reprezentată prin 59 ± 3,8 mg/100 ml.

Luînd în considerare repartiţia valorilor glicemice în cursul celor 3 luni, cît au durat cercetările, se constată că nu există diferenţe semnificative, deşi durata stării de inaniţie a fost de 3 ori mai lungă la cele sacrificate în decembrie.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Confruntînd rezultatele noastre cu datele din literatură, constatăm că glicemia acestei specii de vipere este asemănătoare cu cea a altor specii de şerpi. În această privinţă datele tabelului nr. 2 sînt concludente.

Prin urmare, deşi aceste specii de şerpi sînt adaptate la condiţii de viaţă foarte diferite, glicemia lor are valori destul de asemănătoare. În acelaşi timp se mai constată că limitele între care variază aceasta sînt foarte largi. Aceleaşi fenomene au fost observate şi la alte specii de reptile, precum şi la diferiţi reprezentanţi ai celor două clase inferioare (amfibii şi peşti) de vertebrate. O excepţie de la această regulă s-a constatat numai la şopîrle (3), (8), (9) a căror glicemie normală este aproximativ de trei ori mai crescută, comparativ cu cea a păsărilor.

Alt fapt important care se desprinde din cercetările noastre este acela că în cursul unei îndelungate inaniţii (de 3 luni) nivelul glicemic al

viperei rămîne aproape neschimbat. Acelaşi fenomen a fost constatat şi de către R. A g i d şi colaboratori la *Vipera aspis*. Acest fapt nu s-a observat la vertebratele inferioare (7), (10), însă pentru cele superioare este — după cum se ştie — foarte caracteristic. Aşa stînd lucrurile, se poate considera că homeostazia glicemică a viperelor, deşi limitele variaţiilor normale sînt încă destul de îndepărtate constituie un indiciu despre un început de trecere spre o treaptă superioară de reglare.

Tabelul nr. 2

Valorile normale ale glicemiei la diferite specii de şerpi

Nr. crt.	Specia	Glucoză mg %	Autorul
1	*Bothrops jararaca*	54–58	Prado (1946)
2	*Coluber viridiflavus*	65	Saviano şi De Francisis (1948)
3	*Xenodon merremi*	48–61	Houssay şi Biasotti
4	*Crotalus atrox* *Crotalus oregonus*	48–68	Luck şi Keeler
5	*Natrix natrix*	30–85 60 (37–75) ♂ 57,1 (36–95) ♀	Saviano şi De Francisis (1948) Apostol (1962)
6	*Natrix sipedon*	48	Hutton (1958)
7	*Lampropeltis getulus*	91 (55–128) 60,4	Rhaney (1948) Hutton (1958)
8	*Coluber constrictor*	77	Hutton (1958)
9	*Agkistrodon piscivorus*	49	
10	*Vipera aspis*	25 20–55 40–72	Dastugue (1943) Agid şi colab. (1962) Izard (1961)
11	*Vipera berus*	59±3,8 (27–82)	Vlădescu (1964)

La *Vipera aspis*, R. A g i d şi colaboratori (1), (2) au semnalat existenţa unor însemnate variaţii sezoniere ale glicemiei : 7 mg/100 ml în decembrie, 20 mg în ianuarie, 27 mg în martie-aprilie, 29 mg în iunie, 40 mg în august-septembrie şi 32 mg în octombrie. Noi n-am putut studia acest aspect al problemei, totuşi menţionăm faptul că la viperele cercetate de noi n-am constatat o deosebire semnificativă între valorile

glicemice din octombrie şi cele din decembrie. Poate că variaţiile înregistrate de A g i d şi colaboratori nu se datoresc unui ritm sezonier propriu-zis, ci altor cauze.

CONCLUZII

1. Valorile glicemice la *Vipera berus* în lunile octombrie-decembrie sînt cuprinse între 27 şi 82 mg/100 ml de sînge, media fiind 59 ± 3,8.

2. În cursul inaniţiei glicemia nu se modifică în mod semnificativ. Acest fapt indică existenţa unui început de reglare glicemică cu efecte homeostazice.

BIBLIOGRAFIE

1. Agit R., Duguy R. et Saint Girons, H. J. Physiol., 1961, **53**, 807–824.
2. Agid R., Duguy R., Martoja H. et Hubert S. G., C. R. Acad. Sci., 1961, **252** *13*, 2 007–2 009.
3. Apostol Gh., St. şi cerc. de biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, 253–265.
4. Houssay B. A. a. Penhos C. I., Acta End., 1960, **35**, 650.
5. Hutton K. E., J. Cell Com. Physiol., 1958, **52**, *2*, 319.
6. Izard V., Detrait J. et Boquet P., Ann. Inst. Pasteur, 1961, **100**, 4, 539–545.
7. Matei-Vlădescu C., Revue de biologie, 1961, **6**, *2*, 170–175.
8. Miller M. R., *Comp. Physiol. of Carb. Metab. in Heterotermic Animals*, Washington, 1961, 125–147.
9. Miller M. R. a. Wurster D. M., End., 1958, **63**, 191–200.
10. Motelică I., St. şi cerc. de biol., Seria biol. anim., 1961, **13**, *2*, 257–265.
11. Prado I. L., Rev. Canad. Biol., 1946, **5**, 564.
12. — Rev. Canad. Biol., 1947, **2**, 225.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 27 mai 1964.

ACŢIUNEA HORMONULUI SOMATOTROP (STH) ASUPRA ÎNCORPORĂRII P^{32} ÎN TIMUSUL ŞOBOLANILOR ALBI *

DE

V. TOMA, Z. KIS şi Academician E. A. PORA

591 (05)

În urma unui tratament cronic de 6 luni cu o doză zilnică de 2 U.I. STH, la şobolanii albi se constată o creştere ponderală cu 34 % faţă de martori ; timusul acestor animale se hipertrofiază cu 36 %, avînd o fosfocaptare cu 44 % mai mare faţă de martori.

Cercetările lui K. S h i b a t a (8) au demonstrat că încorporarea radiofosforului reflectă în mod semnificativ schimbările metabolice ce se petrec în timus în perioada de ontogenie. Experienţele noastre cu fosfat cu P^{32} şi cu metionină cu S^{35} ne-au arătat că metoda radioizotopilor este foarte sensibilă la decelarea particularităţilor diferitelor tipuri de involuţie a timusului (4), (5), (6), (7).

Pornind de la aceste consideraţii am urmărit şi influenţa hormonului somatotrop hipofizar asupra încorporării fosfatului cu P^{32} în timus. Bibliografia referitoare la raportul dintre STH şi timus este încă destul de controversată (2).

MATERIALE ŞI METODA DE LUCRU

Am folosit şobolani albi de sex femel care în momentul începerii experienţelor cîntăreau 35–40 g. Un lot alcătuit din 10 indivizi a fost tratat, timp de 6 luni, cu o doză zilnică de 2 U.I. Somathormon „BYLA" (seria 03 621), pe 100 g de greutate vie. Un lot similar, considerat ca martor, a fost injectat cu un volum identic de solvent al hormonului. Ambele loturi au fost ţinute în aceleaşi condiţii de întreţinere. La sfîrşitul tratamentului ambelor loturi li s-au administrat subcutanat cîte 4 μC de $P^{32}O_4HNa$ pe 100 g de greutate vie ; după 24 de ore ani-

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 53 (în limba engleză).

malele au fost sacrificate prin cloroformizare. Timusul și splina au fost cîntărite la balanța de torsiune. Din trituratul lor s-au luat pe ținte 50 mg și, după o uscare de 24 de ore la 100°C, radioactivitatea probelor s-a citit la o instalație B—2, cu un contor cu fereastră frontală. Valorile obținute au fost raportate la 100 mg de țesut proaspăt și minut. Din rezultatele medii s-au calculat E.S., diferența procentuală față de martori și valoarea P, după testul de semnificație Student.

REZULTATELE OBȚINUTE ȘI DISCUȚIA LOR

Din rezultatele noastre, cuprinse în tabelul nr. 1, se constată că animalele tratate timp de 6 luni cu STH cresc în greutate cu 34% mai mult decît martorii.

Timusul acestor animale cîntărește în medie de asemenea cu 36% mai mult decît acela al martorilor.

Între valorile ponderale și valorile radiocaptării P^{32} se constată o identitate, deoarece tratamentul cu STH mărește încorporarea P^{32} în timus cu 44%.

Variația greutății splinei, ca și a fosfocaptării nu sînt direcționate și nici semnificative. Splina nu prezintă o legătură de dependență cu hormonul somatotrop, ceea ce arată că nu avea o acțiune directă în sfera endocrină.

Rezultatele noastre relevă și pe această cale interacțiunile hormonale ale timusului. S m i t h (citat după (2), (3)) a arătat că la animalele tinere hipofizectomizate timusul intră în involuție. Cercetările lui K. B o m s k o v (1) par să demonstreze că STH ar fi un hormon timotrop, acțiunea lui de stimulare a creșterii realizîndu-se prin intermediul direct al timusului. Acestei opinii i se opun însă experiențele mai recente ale lui I. C o m ș a (2), care atribuie timusului numai un rol adjuvant al hormonului somatotrop, deoarece la animalele timo-hipofizectomizate STH-ul are un efect substitutiv destul de evident, spre deosebire de extractele timice.

Experiențele noastre, precum și datele din literatura de specialitate, ne fac să credem că administrarea de STH poate menține timusul în stare funcțională chiar și după pubertate, împiedicînd involuția lui de vîrstă. Avînd în vedere că secreția de STH este maximă tot în perioada de pui, atunci cînd și timusul este în plină activitate, ideea lui B o m s k o v (1) referitoare la acțiunea timotropă a STH-ului ar merita să fie revăzută. În tot cazul este cert că timusul are relații complexe cu hipofiza, fiind foarte sensibil calitativ la stimulinele acesteia: ACTH-ul și gonadotropii produc involuția lui, iar STH-ul stimularea lui.

În *concluzie* putem spune că tratamentul cronic timp de 6 luni cu cîte 2 U.I. STH/100 g zilnic la șobolanii albi determină o mărire a creșterii ponderale cu 34% față de martori; timusul acestor animale se hipertrofiază cu 36%, avînd și o fosfocaptare cu 44% mai mare față de martori.

Datele obținute referitoare la splină nu sînt semnificative, ceea ce confirmă deosebirile funcționale și de relație dintre timus și organele limfatice.

Tabelul nr. 1

Variația greutății corpului, a timusului și a splinei șobolanilor albi normali și tratați timp de 6 luni cu STH, ca și a încorporării P^{32} în timus și splină după acest tratament

	Greutatea animalului		Greutatea organelor (mg)				Index				I/100 mg/min			
			timus		splină		timus		splină		timus		splină	
	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH	M	STH
Media loturilor 10 ind. ±E.S.	174 ±1,70	233 ±2,79	138 ±1,61	188 ±1,58	628 ±31,96	597 ±28,94	0,78	0,80	3,60	2,56	1 304 ±16,45 ±	1 883 23,60	1 013 ±30,98	1 100 ±59,87
Diferența procentuală față de martor		+34		+36		−5						+44		+9
P		<0,01		<0,01		>5,00						<0,01		>2,5

BIBLIOGRAFIE

1. BOMSKOV K., HÖLSCHER B. u. KAULLA K., Klin. Wchschr., 1942, *46*, 1 009.
2. COMŞA I., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*, Doin, Paris, 1959.
3. ЖУСФИНА Е. З., Пробл. Эндрокринол. гормонол., 1961, *5* 110.
4 PORA E A , TOMA V , OROS I. et ABRAHAM A , Revue de biologie, 1962, **7**, 129.
5. PORA E. A., ABRAHAM A., TOMA V. şi ŞILDAN N., Com. Acad. R.P.R., 1963, **13**, *11*, 997.
6. PORA E. A., TOMA V., MUREŞAN I. et BĂBAN L., Revue roumaine de biologie—Série de zoologie, 1964, **9**, *2*, 109.
7. PORA E. A., ABRAHAM A., et TOMA V., Revue roumaine de biologie, Série de zoologie, 1964, **9**, *1*, 3.
8. SHIBATA K.. Gunma J. Med., 1953, **2**, *1*, 93.

Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj, Catedra de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 11 iunie 1964.

INFLUENŢA SUPRARENALECTOMIEI ASUPRA ACIZILOR NUCLEICI, ACTIVITĂŢII TRANSAMINAZICE ŞI A GLICOGENULUI HEPATIC ŞI TEGUMENTAR*

DE

MARIA GHIRCOIAŞIU, ACADEMICIAN E. A. PORA, ECATERINA ROVENŢA şi ILDIKO HINTZ

591 (05)

S-a urmărit efectul suprarenalectomiei asupra acizilor nucleici, activitatea transaminazică (GPT) şi glicogenul hepatic şi tegumentar la şobolani. Acizii nucleici au crescut în ficat şi tegument, iar raportul ARN/ADN a scăzut în ambele organe prin creşterea ADN. Activitatea GPT a scăzut în ambele organe şi, în consecinţă, posibilităţile de interconversiune a reacţiilor metabolice au diminuat, dovadă că gliconeogeneza din proteine a fost împiedicată şi astfel glicogenul hepatic a scăzut semnificativ. În piele s-a acumulat o cantitate sporită de glicogen. Modificările din ficat şi tegument sînt paralele, ceea ce confirmă legătura funcţională dintre cele două organe.

Şobolanii suprarenalectomizaţi nu-şi pot menţine glicemia sanguină şi glicogenul hepatic la nivel normal. Gliconeogeneza din proteine este întîrziată. Proporţia eliminării de aminoacizi este semnificativ redusă în lipsa steroizilor corticali. Aceste deficienţe pot fi datorite cel puţin în parte stării hemodinamice precare, deoarece la animalul suprarenalectomizat, chiar dacă este menţinut cu clorură de sodiu, circulaţia sîngelui şi limfei prin viscere nu se face normal (7), (9).

Administrînd glicocorticoizi în cantităţi mari, se produce o pierdere marcată de substanţă corporală. Ţesutul limfoid manifestă efectele cele mai pregnante; la fel pielea, muşchii şi multe organe interne (14), (23).

Ficatul prezintă în mod obişnuit modificări ponderale destul de neînsemnate pentru că aminoacizii ce provin din ţesuturile periferice sînt antrenaţi şi catabolizaţi în ficat.

---

* Lucrare publicată şi în ,,Revue roumaine de biologie —Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 57 (în limba franceză).

Pierderea proteinelor tisulare la animalele suprarenalectomizate este însoţită de osteoporoză, pielea devine fragilă şi apare o slabă vindecare a rănilor.

Dată fiind influenţa hormonilor corticoizi asupra metabolismului proteic şi glucidic şi legătura funcţională ce există între ficat şi tegument, am încercat a surprinde unele aspecte ale modificărilor biochimice survenite în aceste organe la şobolanii suprarenoprivi.

Pentru aceasta am luat ca indici de comparaţie acizii nucleici, activitatea transaminazică şi glicogenul din ficat şi tegument.

Prezenţa mărită a acizilor nucleici într-un ţesut dat indică o intensă sinteză proteică sau un proces de multiplicare celular (1), (3), (5), (6), (8).

Este cunoscut fatul că acţiunea transaminazică are ca urmare construirea de substanţă corporală, ea arată nivelul schimbului, al reînnoirii proteinelor, respectiv sinteza şi degradarea aminoacizilor implicaţi în acest proces. Datorită mecanismului de transaminare, organismul are posibilitate să-şi modifice concentraţia diferiţilor aminoacizi şi a acizilor cetonici, corespunzător cu nevoile specifice fiecărui ţesut (9), (12), (19).

Glicogenul ne poate indica rezerva energetică pentru reacţiile de sinteză şi degradare dintr-un ţesut dat.

Modificările produse la nivelul ficatului în urma suprarenalectomiei sînt cunoscute, dar în privinţa modului în care ele se reflectă asupra tegumentului sînt încă nenumărate probleme nelămurite pe deplin.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele au fost efectuate pe şobolani tineri masculi de 120—150 g greutate medie, care au fost suprarenalectomizaţi într-un singur timp. Zilnic au primit, în afară de hrana normală, pîine, lapte, cereale şi o soluţie de clorură de sodiu 1 %. După 5 zile au fost sacrificaţi prin decapitare şi s-au luat probe de ficat din regiunea marginală a lobului şi piele din regiunea dorsală. Pielea a fost curăţată de păr prin smulgere şi de stratul adipos subiacent. Determinările de acizi nucleici, precum şi activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT) s-au făcut din omogenat de ţesut în ser Ringer.

Acizii nucleici au fost dozaţi prin metoda spectrofotometrică a lui W. C. Schneider (22) din 200 mg de ţesut (cîte două probe paralele). Acizii nucleici au fost extraşi cu acid tricloracetic 5 % timp de 15 min la temperatura de 90°C. Soluţiei clare obţinute i s-a determinat densitate optică la spectrofotometru de tip VSU-1 Wasserstoffe lampe H_2—0,3 cu cuve de cuarţ de 0,498 cm VEE, în lungimea de undă 270—290 μm. Probele au fost comparate cu soluţie-etalon de ARN şi ADN pur „Chinoin". Rezultatele au fost exprimate în mg/100 g de ţesut proaspăt.

Glutamat-piruvat-transaminaza (GPT) s-a determinat prin metoda Reithmann-Frankel (citat după (5)) din 35 mg de ficat omogenizat cu 15 ml de ser Ringer şi din 100 mg de piele omogenizată cu 10 ml de ser. În probă s-au luat 0,1 ml, omogenizat care a fost incubat la 37°C timp de 30 min în substratul adus la pH = 7,4 cu tampon fosfat. Probele s-au fotometrat în vizibil la lungimea de undă 435—480 μm. Extincţiile s-au raportat la o curba-etalon obţinută în aceleaşi condiţii cu piruvat de sodiu. Activitatea transaminazică este exprimată în γ acid piruvic eliberat de 1 mg de ţesut proaspăt timp de 30 min la temperatura de 37°C.

Glicogenul a fost dozat din ficat şi tegument prin metoda fotocolorimetrică a lui Montgomery (18). Rezultatele sînt exprimate în mg/100 g de ţesut proaspăt.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Rezultatele noastre prelucrate statistic sînt prezentate în tabelul nr. 1. După cum rezultă din aceste date, în urma suprarenalectomiei s-a obţinut o creştere a acizilor nucleici totali care în cazul ficatului nu este semnificativă, dar în cazul pielii unde s-a produs o creştere de peste 26 %, este semnificativă.

Tabelul nr. 1

Valorile medii ale acizilor nucleici totali (AN), acidului dezoxiribonucleic (ADN) în mg/100 g, activităţii transaminazice (GPT) şi a glicogenului în mg/100 g de ţesut din ficatul şi tegumentul şobolanilor suprarenalectomizaţi, faţă de martori

	Ficat				Piele			
	nr. ind.	AN totali mg/100 g			nr. ind.	AN totali mg/100 g		
		mart.	nr. ind.	exp.		mart.	nr. ind.	exp.
AN mg/100 g	10	923	8	1009	10	288	8	363
Test t				1,72				5,30
P				< 0,01				< 0,001
Dif. ± %				+ 9,64				+ 26,0
	ADN mg/100 g				ADN mg/100 g			
ADN mg/100 g	10	186	8	269	10	97	8	141
Test t				4,57				5,54
P				< 0,001				< 0,001
Dif. ± %				+40,31				+45,25
	GPT				GPT			
γ ac. piruvic/mg	9	583	8	361	8	56	7	45
Test t				6,80				1,70
P				< 0,001				< 0,01
Dif. ± %				−38,10				−17,80
	Glic.				Glic.			
Glicogen mg/100 g	10	1 659	8	1186	10	111	8	153
Test t				5,02				5,66
P				< 0,001				< 0,001
Dif. ± %				−22,50				+37,80

Datele din literatură în privinţa efectului suprarenalectomiei asupra metabolismului proteic sînt destul de contradictorii. Diferiţi autori au constatat o acţiune anabolizantă concomitent cu una catabolizantă. În cercetări paralele în care am urmărit încorporarea metioninei marcate cu

S^{35} în proteinele hepatice şi tegumentare, noi am constatat o scădere a înglobării în ficat şi o creştere în tegument. În prezentele cercetări am găsit o creştere uşoară a acizilor nucleici în ficat, ceea ce ar denota un efect anabolizant care nu ar fi în concordanţă cu rezultatele noastre obţinute cu ajutorul metioninei S^{35}. Acest fapt poate fi datorit raportării rezultatelor obţinute la substanţa umedă. Or, se ştie că suprarenalectomia duce la o hemoconcentrare, deci se modifică hidremia ţesutului hepatic faţă de martori, fapt ce ar putea duce la modificări de acest sens.

Calculînd raportul ARN/ADN constatăm scăderea lui cu 26% la ficat şi cu 20% la piele. ADN se găseşte în nuclei, iar ARN în citoplasmă (P a l a d e şi P o r t e r citaţi de (17)). Scăderea raportului după suprarenalectomie este datorită probabil scăderii de ARN. A. R e i n b e r g şi colaboratori (21) susţin o relaţie între ARN şi potasiu pe baza experienţelor efectuate prin administrare de hidrocortizon, cînd găsesc o scădere paralelă a ARN şi a potasiului, ca şi o slabă creştere a ADN-ului.

În cazul nostru, prin lipsa glandei suprarenale, deci a hormonilor corticoizi, s-a produs o creştere marcată de ADN, care ar putea fi corelată cu creşterea potasiului.

Modificările paralele ale cantităţii de ADN şi ARN din ficat şi piele arată o legătură funcţională între aceste două organe.

Activitatea glutamat-piruvat-transaminazei a scăzut în ambele ţesuturi studiate, fiind semnificativă numai în ficat. Ea s-ar putea datori modificărilor de permeabilitate ce apar în urma suprarenalectomiei, astfel transaminazele putînd trece uşor în circuitul sanguin, unde are loc o creştere a lor (11).

Cofermentul transaminazelor este piridoxal-5-fosfatul ce se formează în organism din piridoxină (vitamina B_6) care are o acţiune preponderentă asupra pielii. Carenţa în vitamină B_6 este dovedită cel mai deseori prin tulburări caracteristice care apar la nivelul pielii. În urma suprarenalectomiei sinteza vitaminei B_6 poate să fie deficitară sau absorbţia ei la nivelul intestinului să fie scăzută şi activitatea transaminazei diminuează.

Glicogenul scade în ficat în mod semnificativ. Această scădere nu se datoreşte consumului excesiv de glicogen, deoarece animalele prezintă adinamie, ci mai degrabă faptului că gliconeogeneza din proteine este împiedicată (16). Se ştie că hormonii steroizi exercită o acţiune la nivelul enzimelor ciclului tricarbodilic a lui Krebs, or, dacă activitatea enzimatică este tulburată, sinteza glicogenului hepatic nu se mai poate face.

Datorită slabei activităţi transaminazice, proteinele nu se reînnoiesc, dovadă că şi acizii nucleici totali din ficat nu au crescut semnificativ. Este dovedit faptul că transaminazele asigură o rapidă interconversiune a cetoacizilor α-cetoglutaric, oxalil-acetic şi piruvic necesari oxidării pe calea ciclului tricarboxilic a metaboliţilor, şi prin aceasta participă la catena respiraţiei celulare. Ele asigură calea comună de degradare oxidativă a glucidelor, lipidelor şi proteinelor (13).

Scăderea activităţii GPT în ficatul şobolanilor suprarenalectomizaţi indică o diminuare a posibilităţii de interconversiune a relaţiilor metabolice; în consecinţă, gliconeogeneza este împiedicată. J. R. P u c h o l

(20) obţine la şobolani după 8 zile de suprarenalectomie de asemenea o scădere a transaminazei hepatice, care duce la o diminuare de 50–80% a gliconeogenezei din proteine şi paralel la scăderea aminoacizilor.

Nu posedăm date suficiente ca să putem interpreta complet modificările apărute în tegument. Activitatea transaminazică scade uşor. Conform datelor lui J. A. T r o i ţ k i (25), pielea are un rol foarte important în depozitarea produşilor metabolismului azotat rămaşi încă nedegradaţi complet. Pielea este cel mai bogat ţesut în azot.

În urma suprarenalectomiei, creşte mult ADN în piele, ceea ce indică o multiplicare celulară. Fapt demn de remarcat este şi creşterea semnificativă a glicogenului tegumentar paralel cu scăderea celui hepatic.

În piele are loc un foarte important metabolism glucidic (15), dovadă că aici sînt importante cantităţi de diastaze glicolitice (2). Conţinutul în glucide în piele creşte prin administrarea unui regim bogat în glucide şi scade printr-un regim sărac în glucide. Glicodermia suferă modificări paralele cu glicemia (24).

Sinteza şi degradarea glicogenului în piele constituie un proces dinamic şi mai rapid decît în ficat (10). Glicogenul se poate acumula în piele şi constituie o rezervă de energie pentru diferite procese metabolice din piele (10). Dezechilibrul în metabolismul glucidic în stările de diabet se reflectă foarte rapid în piele, apar mîncărimi, dermatite, furunculoză şi o mai dificilă vindecare a rănilor. În insuficienţă corticosuprarenală de asemenea se constată o slabă vindecare a rănilor, fapt ce poate fi corelat cu creşterea glicogenului cutanat, ştiut fiind că, în toate afecţiunile tegumentare în care au loc proliferări celulare, ele sînt precedate de creşterea glicogenului (2), (16).

Acumularea glicogenului în piele poate fi atribuită unei dificile mobilizări a lui, datorită tulburării sistemelor enzimatice şi modificărilor de permeabilitate consecutive suprarenalectomiei.

CONCLUZII

1. Suprarenalectomia la şobolani produce o creştere nesemnificativă a acizilor nucleici în ficat şi netă în tegument. Raportul ARN/ADN a scăzut în ambele organe cercetate de noi, mai ales prin creşterea ADN-ului.

2. Activitatea glutamat-piruvat-transaminazei (GPT) a scăzut în ambele organe explorate şi, în consecinţă, posibilităţile de interconversiune a reacţiilor metabolice au diminuat, dovadă că gliconeogeneza din proteine a fost impiedicată şi, ca urmare, glicogenul hepatic a scăzut mult.

3. Paralel cu scăderea glicogenului hepatic, în piele s-a acumulat o cantitate sporită de glicogen.

4. Datele prezentate ne îndreptăţesc să considerăm că sub acţiunea suprarenalectomiei modificările din ficat sînt paralele cu cele din piele, ceea ce confirmă legătura funcţională strînsă dintre cele două organe.

BIBLIOGRAFIE

1. Алов И.А. и Жирнова А.А., ДАН СССР, 1957, **114**, 192—194.
2. Băluş N., Dermat. venerol., 1960, *3*, 249—256.
3. Бухонова А. И., Усп. совр. биол., 1960, **1**, *4* 101—118.
4. Dragoncea C., Cilievici C. şi Zeleanu, Morfol. norm. şi patol., 1963, **4**, 309—313.
5. Fauvert R., *Téchnique moderne de laboratoire*, Paris, 1961, ed. a III-a, 171.
6. Ghircoiaşiu M. şi Pora E. A., Studia Univ. Babeş-Bolyai, 1962, *1*, 117—120.
7. Goodmann L. şi Gilman A., *Bazele farmacologice ale terapeuticii*, Edit. medicală, Bucureşti, 1960, ed. a II-a.
8. Greisemer R. D., J. Biophys. biochim. cytol. U.S.A., 1956, **2**, *5*, 523—529.
9. Iean Patricia, Nature, 1961, **191**, *4 795*, 1 302—1 303.
10. Кенжи Адаки М.Д., Журн. инвест. дерматол., 1961, **37**, *5*, 382.
11. Knapp A., Maune R., Fischer K., Fleischmann K. u. Rothmann M., Dermat. Wochenschrift., 1963, **147**, *25*.
12. Lin E. C. a. Knox W. E., J. biol. chem. U.S.A., 1958, **237**, *5*, 1 186—1 189.
13. Lowy R., Deroche R. et Tremolière J., C. R. Soc. biol., 1956, **150**, *2*, 424—427.
14. Mandel L., Raber A. et Mandel P., C. R. Soc. biol., 1956, **150**, *2*, 24.
15. Meireles Pinto M. J., Falcao L., Cruz F. et Morato M., J. Ann. de dermatol. et syphil. Paris, 1963, **90**, *5*, 497—508.
16. Montagna W., *The structure and function of skin*, Acad. Press, New York — Londra, 1962, ed. a II-a.
17. Montes L. F., Curtis A. C. et Block W. D., Dermatologica, 1961, **123**, 129—144.
18. Montgomery, Arch. Biochem. biophys., 1957, **67**, 378—386.
19. Moţoc Fl. şi Constantinescu S., St. şi cerc. biochim., 1962, **1**, 91—94.
20. Puchol J. R. et Carbalido A., Med. expl., 1959, **1**, 305—310.
21. Рейнберг А., Едвин Сиди М.Д. и Слолковски Ж., Журн. инвест. дерматол., 1961, **36**, *6*, 417.
22. Schneider W. C., J. biol. chem., 1945, **161**, 293.
23. Silber R. H. a. Porter C. C., Endocrinology, 1953, **52**, 518.
24. Soru E., *Biochimie medicală*, Edit. medicală, Bucureşti, 1963, **II**.
25. Троицкий Ж.А., *Физиология и гигиена кожи сельскохозяйственных животных*, Москва, 1948.

Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj,
Catedra de fiziologia animalelor.

Primită în redacţie la 19 iunie 1964.

CERCETĂRI ASUPRA NUCLEOTIDELOR ADENILICE MUSCULARE ÎN ONTOGENEZA ŞOBOLANULUI*

DE

C. WITTENBERGER şi MARTA GÁBOS

591(05)

S-au făcut determinări ale nucleotidelor adenilice din muşchiul gastrocnemian al şobolanului alb. S-a folosit o metodă de separare pe schimbător de ioni. Cantitatea totală a nucleotidelor separate atinge maximul (18,7 μ moli/g) la animalele de aproximativ o lună, apoi scade. Cantitatea de ATP are un prim maxim la aceeaşi vîrstă (aproximativ 9 μ moli/g), un minim în jurul vîrstei de 5 luni (5,0 μ moli/g) şi o nouă creştere la animalele mai bătrîne (ontogeneza a fost urmărită pînă la vîrsta de aproape doi ani). Cantitatea de ADP variază aproximativ în sens invers, oscilînd între 1,8 şi 7,4 μ moli/g. Cantitatea de AMP (+ alte nucleotide şi bazele libere) prezintă o creştere în primele săptămîni de viaţă, apoi scade. Se fac consideraţii asupra corelaţiilor ontogenetice ale unora din aceste variaţii.

Datele existente cu privire la ontogeneza funcţională a muşchiului striat la mamifere au permis elaborarea unei concepţii — în special de către şcoala lui O r b e l i — cu privire la maturizarea funcţiei contractile : în linii mari, dezvoltarea ontogenetică se face de la un tip muscular tonic, încet, cu un grad mare de autonomie funcţională, spre un tip tetanic rapid, bine integrat prin controlul nervos în ansamblul funcţional al organismului (6). Cu privire la ontogeneza metabolismului muscular, datele sînt însă destul de sporadice. În privinţa substanţelor macroergice au fost puse în evidenţă modificări ontogenetice, însă cunoştinţele referitoare la dezvoltarea sistemului macroergic al ţesutului muscular sînt încă lacunare.

Se ştie că, în cursul vieţii embrionare, cantitatea de adenozintrifosfat (ATP) şi cea de creatinfosfat (CP) cresc în muşchi ; de asemenea, că această creştere continuă în cursul vieţii postembrionare, atingînd un maximum la adult, ca apoi, la bătrîneţe, cantitatea de substanţe macroergice să scadă (3), (4), (10). Cercetările făcute pe şobolani par să indice că maximul

* Lucrare publicată şi în „Revue roumaine de biologie — Série de zoologie", 1965, **10**, *1*, p. 63 (în limba engleză).

este atins la vîrsta de un an (4), (10). Experienţele au fost însă făcute prin compararea şobolanilor adulţi (de un an) cu cei de cîteva zile sau de o lună; astfel, perioade lungi ale dezvoltării ontogenetice, perioade care cuprind asemenea momente importante ca apariţia mersului, trecerea de la hrana lactată la cea mixtă, maturizarea sexuală etc., au rămas necercetate. Pe de altă parte, în majoritatea cercetărilor, determinările au fost făcute prin metode care nu permit separarea ATP-ului de ADP, astfel că nu a fost posibilă evaluarea procentului de substanţă macroergică propriu-zisă.

În prezenta lucrare, noi încercăm să aducem unele precizări în sensul determinării separate a adenozindi- şi trifosfatului pe de o parte, iar pe de altă parte în sensul reducerii intervalelor dintre grupele de vîrstă.

MATERIAL ŞI TEHNICĂ

Am lucrat pe gastrocnemianul şobolanului alb. Vîrsta animalelor a fost cuprinsă între o zi şi aproximativ doi ani. Nu în toate cazurile am avut posibilitatea să cunoaştem exact vîrsta animalelor, de aceea rezultatele le-am exprimat în funcţie de greutatea acestora. La animalele mici, muşchiul a fost luat în întregime (pînă la vîrsta de 10 zile a fost chiar nevoie de 2—4 şobolani pentru a obţine cantitatea necesară de muşchi); la animalele mai mari, la care gastrocnemianul se diferenţiază vizibil într-o porţiune albă şi una roşie, numai porţiunea albă a fost folosită pentru determinare. S-a lucrat pe 25—50 mg de ţesut.

După sacrificarea prin decapitare, piciorul era tăiat imediat, pentru a evita contracţiile puternice ale musculaturii; se izola repede porţiunea de muşchi, se cîntărea la balanţa de torsiune

Tabelul nr. 1

Limitele corespunzătoare grupelor de greutate

Nr. grupei	Greutatea (g)		Vîrsta aproximativă
	minimă	maximă	
I	6	7,8	1— 2 zile
II	8	10,8	3— 5 zile
III	11	14,8	6—10 zile
IV	15	20	2 săptămîni
V	20,5	26,5	
VI	27	37	3 săptămîni
VII	38	50	
VIII	51	67	1 lună
IX	68	93	
X	94	125	2 luni
XI	126	170	4— 6 luni
XII	171	230	
XIII	231	310	18—22 de luni

şi se introducea în 1 ml de soluţie 6% de acid tricloracetic răcită la gheaţă. Toată această operaţie dura 4—8 min. Menţionăm că am făcut cîteva încercări cu îngheţarea imediată a piciorului după amputare în amestec de zăpadă carbonică şi alcool metilic (t = — 75°C); rezultatele au fost aceleaşi, însă separarea muşchiului devenea mult mai dificilă.

După mojarare, ţesutul cu acidul tricloracetic era pus pe amestec răcitor de gheaţă cu saretimp de o oră. După aceea, extractul era diluat cu apă distilată, socotind 1 g de ţesut la 500 ml. Extractul era adus la pH=9,5 cu o soluţie de NH_4OH, filtrat şi turnat pe o coloană de schimbător de ioni. Determinarea s-a făcut prin cromatografie pe coloană, după metoda lui E. W. Cohn şi E. C. Carter (2). Am folosit răşina Dowex 1, cu granulaţia 30—100 mesh, clorurată înaintea fiecărei determinări; coloanele aveau diametrul de 1 cm şi înălţimea de 6—8 cm. Evaluarea s-a făcut prin determinarea extincţiei fracţiunilor eluate, la un spectrofotometru Zeiss, la 260 nm.

Rezultatele le-am exprimat în micromoli de nucleotid pe gram de ţesut proaspăt. Am folosit trei eluenţi (I: ClH 0,003 N; II: ClH 0,01 N + ClNa 0,02 N; III: ClH 0,01 N + ClNa 0,2 N); astfel, primul eluat conţinea, pe lîngă adenozinmonofosfat, şi adenozina, adenina liberă şi inozinmonofosfatul (1), (2).

Am efectuat 87 de experienţe. Animalele le-am grupat după greutate în felul următor: am reprezentat greutăţile pe o scară logaritmică, apoi scara am împărţit-o în 13 segmente egale; am obţinut astfel 13 grupe de greutate, avînd limite din ce în ce mai largi, pe măsură ce greutatea animalelor este mai mare. În tabelul nr. 1 sînt redate limitele de greutate corespunzătoare fiecărei grupe. Rezultatele date în această lucrare sînt medii obţinute pe baza unui număr de 3—10 experienţe pentru fiecare grupă de greutate. Pe grafice sînt redate şi erorile-standard ale mediilor (liniile verticale). Variaţiile ontogenetice au fost luate în seamă numai dacă diferenţa dintre valorile medii ale grupelor situate la extremele, respectiv la punctele de inflexiune ale curbelor sînt statistic semnificative ($P < 0,05$).

REZULTATE

Am găsit următoarele cantităţi ale fracţiunilor determinate:

ATP 5,0 — 8,9 μmoli/g (2,5 — 4,5‰)
ADP 1,8 — 7,4 ,, (0,8 — 3,1‰)
AMP 2,4 — 6,0 ,, (0,8 — 2,1‰)
(inclusiv IMP, adenozină şi adenină).

Cantitatea totală a acestor substanţe a fost cuprinsă între 13,0 şi 18,7 μmoli/g de muşchi proaspăt.

Cantitatea totală de nucleotide se modifică în cursul ontogenezei. După o serie de oscilaţii neregulate şi statistic nesemnificative la şobolanii cuprinşi între 6 şi 50 g, cantitatea scade.

Între grupa VII de greutate (animale de 35—50 g) şi grupa XIII (peste 230 g), diferenţa este net semnificativă, cu $P < 0,01$ (fig. 1).

Variaţii ontogenetice prezintă şi cantitatea celor trei fracţiuni determinate

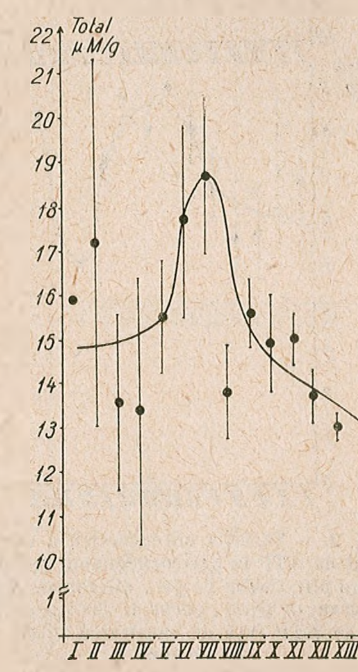


Fig. 1. — Variaţia ontogenetică a cantităţii totale de nucleotide adenilice în gastrocnemianul şobolanului alb. Abscisa: grupele de greutate; ordonata: micromoli de nucleotid pe gram de ţesut proaspăt. Liniile verticale: erorile-standard ale mediilor.

de noi. Cantitatea ATP-ului creşte pînă la grupa VII, apoi scade net pînă la grupa XI (125 — 170 g). La animalele mai bătrîne se observă

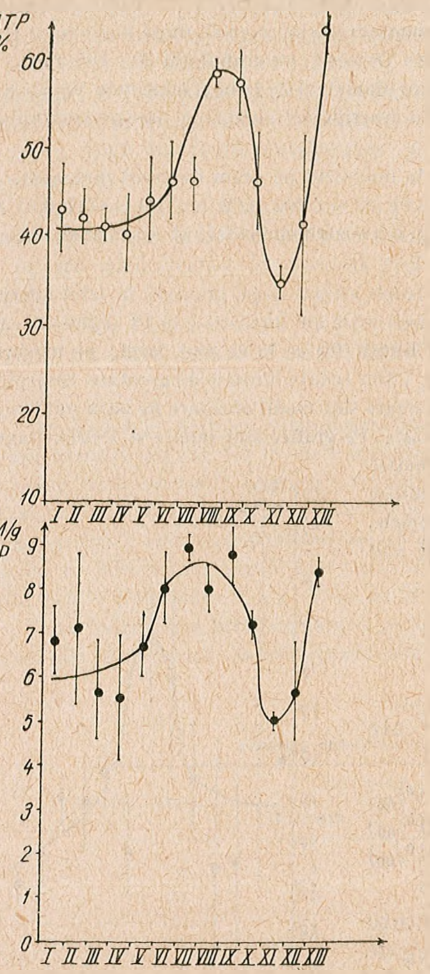


Fig. 2. — Variaţia ontogenetică a cantităţii de ATP în gastrocnemianul şobolanului alb. Curba de jos : micromoli ATP pe gram de ţesut ; curba de sus : procente de ATP faţă de cantitatea totală de adenină.

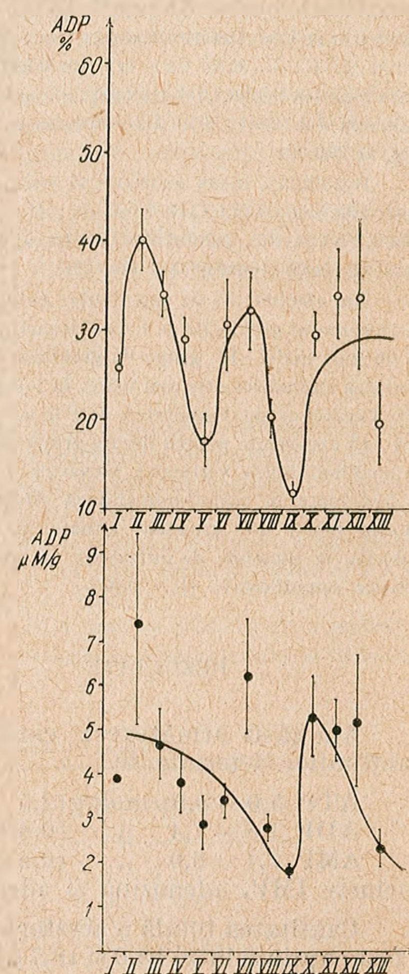


Fig. 3. — Variaţia ontogenetică a cantităţii de ADP (aceeaşi explicaţie ca la fig. 2).

o nouă creştere, valoarea apropiindu-se mult de maximul de la grupa VII (fig. 2).

Cantitatea de ADP scade o dată cu vîrsta, atingînd un minim la grupa IX (67—93 g). După aceea, cantitatea creşte, pentru a scădea din nou la ultima grupă (animale peste 230 g) (fig. 3).

Fracţiunea a treia (AMP, IMP, adenozină, adenină) creşte cu vîrsta pînă la grupa V (20—27 g), apoi scade pînă la bătrîneţe (în limitele de vîrstă cercetate de noi) (fig. 4).

Raportînd valorile găsite pentru cele trei fracţiuni la cantitatea totală de adenină (+inozină), se obţine un tablou asemănător. Pentru ATP, curba obţinută pe baza acestor variaţii procentuale este foarte apropiată de aceea a valorilor absolute : primul maxim este atins la grupa VIII (50—67 g), minimul la grupa XI (125—170 g), al doilea maxim la grupa XIII (peste 230 g) (fig. 2). În cazul ADP, curba prezintă mai multe maxime şi minime (fig. 3). Pentru AMP, se obţine o curbă aproape identică cu aceea trasată pe baza valorilor absolute (fig. 4).

DISCUŢII

Datele noastre arată că în cursul ontogenezei au loc atît modificări ale cantităţii totale de nucleotide adenilice din muşchi, cît şi variaţii ale raportului dintre diferitele nucleotide. Unele modificări ale fracţiunilor determinate de noi pot fi puse în legătură cu anumite momente cruciale ale dezvoltării şobolanului. Astfel, cantitatea de nucleotide totale şi cantitatea fracţiunii cu monofosfaţi şi baze libere scad de la vîrsta de 2—3 săptămîni înainte ; aceasta este vîrsta trecerii de la hrana lactată la cea mixtă. ATP-ul atinge valoarea minimă la şobolanii de 125—170 g (în vîrstă de aproximativ 5—6 luni), ceea ce corespunde aproximativ perioadei de maturare sexuală.

Se ştie că muşchii tetanici au o cantitate mai mare de ATP decît cei tonici (7). Nu cunoaştem date cu privire la vîrsta la care gastrocnemianul şobolanului atinge maturitatea funcţională din punctul de vedere al gradului de tonicitate. S-a semnalat în literatură că gradul de polarizare electrică a muşchiului atinge valoarea maximă în perioada maturării sexuale (9). În experienţele noastre, maximul curbei pentru ATP l-am găsit cu mult înaintea maturităţii sexuale a şobolanilor. De altfel, este probabil că nu există un paralelism

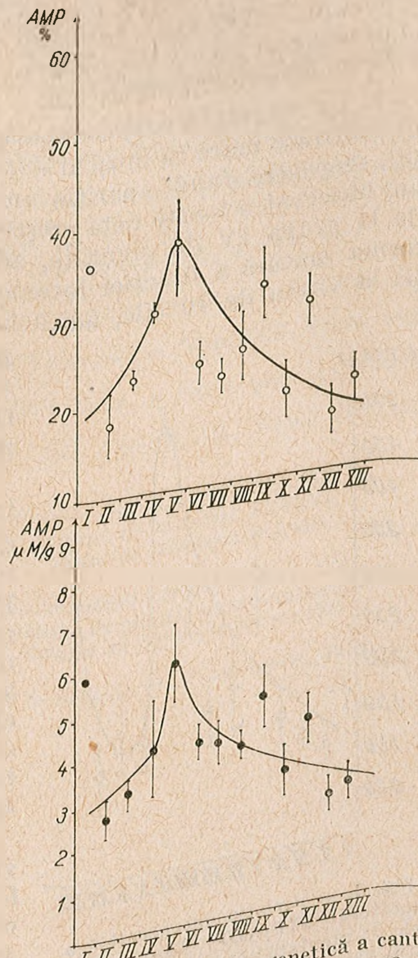


Fig. 4. — Variaţia ontogenetică a cantităţii de AMP (aceeaşi explicaţie ca la fig. 2).

riguros între variația cantității de ATP și gradul de tonicitate: noi am găsit un minim al curbei ATP-ului la adulți tineri, la care nu se poate presupune o revenire la o tonicitate crescută. Dar al doilea maxim l-am găsit la o vîrstă la care, din punctul de vedere al vitezei schimbului de fosfor cu mediul, gastrocnemianul șobolanului se comportă ca unul dintre mușchii cu cel mai pronunțat caracter tetanic (11).

În ceea ce privește animalele bătrîne, lucrările citate semnalează scăderea cantității de substanțe macroergice musculare. Cele mai bătrîne dintre animalele pe care am lucrat noi au avut vîrsta de aproape doi ani. Pînă la această vîrstă, noi nu am observat scăderea, ci, dimpotrivă — la greutăți de peste 200 g —, o evidentă creștere a cantității de ATP și a raportului ATP/ADP. Probabil că concluziile trase de alți autori pe baza experiențelor făcute pe șobolani de peste doi ani nu sînt valabile pentru vîrstele la care am lucrat noi.

În literatură este semnalat faptul că substanțele macroergice apar în cantitate mare în mușchi *după* apariția mișcărilor spontane la embrion (8), respectiv *după* apariția unei cantități mari de actomiozină (5). Noi am observat o foarte netă creștere a cantității de ATP muscular începînd de la grupa IV de greutate, adică la șobolanii de peste 15—20 g. Or, forma matură a funcției locomotorii la șobolan se pare că se stabilește pe la vîrsta de 10 zile, adică la animale de 10—15 g. Rezultatul nostru privitor la creșterea cantității de ATP la șobolanii care au depășit acest stadiu completează deci datele citate mai sus, referitoare la viața embrionară.

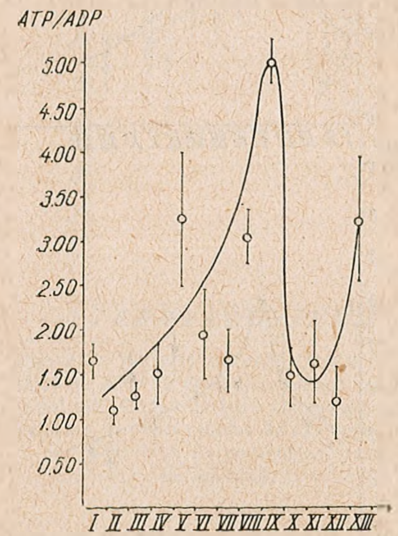


Fig. 5. — Variația ontogenetică a raportului ATP/ADP. Abscisa: grupele de greutate; ordonata: raportul între valorile exprimate în micromoli pe gram.

Variația ADP-ului este aproximativ inversă față de aceea a ATP-ului. Aceasta denotă că variațiile observate reprezintă mai ales deplasări ale echilibrului ADP + P ⇌ ATP. Aceasta reiese și din variația raportului ATP/ADP (fig. 5): valoarea maximă a acestui raport este de aproape 5 ori mai mare decît valoarea minimă, pe cînd la ADP nivelul maxim al curbei este de numai 3,5 ori mai ridicat decît cel minim, iar la ATP nu atinge nici dublul minimei.

Nu putem da nici o interpretare variațiilor fracțiunii care cuprinde monofosfații și bazele libere. Remarcăm totuși, că, spre bătrînețe, toate fracțiunile sînt scăzute, cu excepția ATP-ului. Faptul acesta poate fi interpretat ca o micșorare a rezervelor de substanțe pe seama cărora poate fi construit materialul macroergic.

CONCLUZII

1. Gastrocnemianul șobolanului alb conține 2,5—4,5‰ ATP, 1—3‰ ADP și 1—2‰ AMP, IMP, adenozină și adenină.

2. În cursul dezvoltării ontogenetice postnatale, cantitatea de ATP are un maxim la șobolanii de aproximativ o lună (50 g), un minim la cei în jur de 5—6 luni (150 g), crescînd din nou la animalele mai bătrîne. Cantitatea de ADP variază aproximativ în sens invers. Cantitatea de nucleotide monofosforate și de adenină liberă crește în primele săptămîni de viață, apoi scade.

BIBLIOGRAFIE

1. Biró E., in Kovács A., *A kiserleti orvostudomány vizsgálo módszerei*, Akad. kiadó, Budapesta, 1958, **IV**, 109—196.
2. Cohn E. W. a. Carter E. C., J. Amer. Chem. Soc., 1950, **72**, *9*, 4 273.
3. Эпштейн В. Е., в *Механизмы старения*, Госмедиздат, Укр. ССР, Киев, 1963, 101—104.
4. — в *Матер. 6-й научн. конф. по вопр. возраст. морфол., физиол. и биохим.*, Изд. Акад. педаг. наук РСФСР, Москва, 1963, 512—513.
5. Hermann H. a. Cox M. W., Amer. J. Physiol., 1951, **165**, 711—715.
6. Худорожева Т.А., Изв. Акад. наук СССР, Сер. биол., 1949, *5*, 617—636.
7. Яковлев Н.Н., Журн. общ. биол., 1958, **19**, *6*, 417—427.
8. Koschtojanz Ch. u. Rjabinowskaja A., Pflüger's Archiv für die ges. Physiol., 1935, **235**, 416—421.
9. Мартыненко О.А., в *Механизмы старения*, Госмедиздат. Укр. ССР, Киев, 1963, 290—293.
10. Никитин Н.В. и Иваненко В.Т., Труды Инст. биол. и Биол. фак. Харьковск. Унив., 1962, **33—34**, 141—146.
11. Wittenberger C. și Stoicovici F., St. și cerc. biol. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1962, **13**, *1*, 143—149.

Filiala Cluj a Academiei R.P.R.,
Centrul de cercetări biologice,
Secția de fiziologie animală
și
Universitatea „Babeș-Bolyai" Cluj,
Facultatea de științe naturale-geografie,
Catedra de fiziologia animalelor.

Primită în redacție la 27 octombrie, 1964.

INFLUENŢA TEMPERATURII ASUPRA APARIŢIEI ŞI EVOLUŢIEI RITMULUI NICTEMERAL ENERGETIC LA PUII DE GAINĂ

DE

NICULINA VIŞINESCU

591(05)

Cercetările efectuate în legătură cu influenţa temperaturii asupra apariţiei şi evoluţiei ritmului nictemeral energetic la pui, arată că în prima zi după ecloziune nu este stabilit ritmul energetic. Prin inversarea condiţiilor de temperatură se observă o scădere a valorilor metabolismului energetic faţă de lotul martor. De asemenea ritmul are un caracter complex, fiind descompus în mai multe maxime şi minime în decursul nictemeralului faţă de martor. Curba ce indică evoluţia metabolismului arată că la 35 de zile ritmul energetic devine asemănător la ambele loturi, diferenţiindu-se numai valorile medii ale metabolismului nictemeral.

Cercetări efectuate pe păsări (2), (17), (1), (6) în legătură cu variaţiile metabolismului energetic au scos în evidenţă existenţa unui pronunţat ritm nictemeral şi sezonier al metabolismului energetic. S-a constatat astfel că la păsări ritmul nictemeral al metabolismului energetic este prezent în toate anotimpurile. Acesta se caracterizează prin valori mai scăzute în timpul nopţii decît în cursul zilei.

În ceea ce priveşte natura ritmicităţii metabolice în general există păreri diferite. Astfel, unii susţin că aceasta are un caracter strict endogen, independent de influenţele externe, apreciind-o ca fiind de tip înnăscut (14), alţii afirmă că ritmicitatea metabolismului energetic este determinată prin acţiunea globală a factorilor mediului extern (S t e n b a c h, citat după (9)). Desigur că atît în formarea, cît şi în evoluţia ritmicităţii multor procese fiziologice un rol important îl au interrelaţiile dintre organism şi mediu.

Cercetările în legătură cu ritmurile nictemerale ale activităţii la diferite specii de animale au arătat că acestea depind într-o măsură destul de mare de schimbarea temperaturii mediului. Astfel, scăderea temperaturii mediului este un excitant puternic care produce o reacţie motorie la unele animale pentru întreţinerea temperaturii corporale la un nivel

constant (9). R. Hilden şi Stenbach (citaţi după (9)), studiind ritmul activităţii la diferite păsări, au constatat că temperatura corporală este mai crescută ziua decît noaptea.

Pornind de la aceste fapte, s-a ajuns la concluzia că ridicarea temperaturii corporale ziua se produce datorită intensificării tonusului muscular condiţionat de lumină şi de acţiunea excitanţilor sonori. Cercetările întreprinse pe animale sălbatice, ca şi de laborator de către Maignon şi Guilhon (1931), precum şi de Isachian, 1951 (citaţi după (12)) au arătat că modificările metabolismului energetic se produc nu numai datorită influenţei directe a unor factori fizici care acţionează asupra organismului, ci şi datorită îmbinării complexe atît a factorilor mediului extern care acţionează în momentul respectiv, cît şi a celor consolidaţi sub formă de legături temporare.

În lucrările lui Ch. Richet (citat după (12)) variaţiile nictemerale se datoresc modificărilor periodice ale excitabilităţii sistemului nervos care stimulează sau inhibează metabolismul, condiţionînd în acelaşi timp variaţiile temperaturii corporale. Concluziile cercetărilor efectuate de Sonden, ca şi de Johanson (citaţi după (12)), l-au determinat pe Tigerstedt (citat după (12)) să emită ipoteza că variaţiile nictemerale sînt reflectări ale activităţii musculare a organismului. Totuşi mecanismul fiziologic al acestei acţiuni „reflectoare" nu este cunoscut.

Pornind de la aceste fapte, ne-am propus ca în lucrarea de faţă să studiem influenţa pe care o exercită temperatura asupra ritmului energetic la pui.

MATERIAL ŞI METODĂ

Cercetările s-au efectuat pe două loturi de cîte 50 de pui de găină din rasa Rhode-Island, de la ecloziune pînă la vîrsta de 35 de zile (experienţele au fost începute în aprilie-mai 1962, apoi repetate şi în anul 1963 în aceeaşi perioadă). Puii din lotul experimental au fost întreţinuţi într-o cameră termostat în care temperatura s-a inversat faţă de lotul martor, ridicîndu-se în cursul nopţii începînd cu ora 19,30 treptat pînă la 30°C. Dimineaţa de la ora 6 se proceda la coborîrea treptată a temperaturii în camera termostat pînă la 22—21°C. Metabolismul energetic s-a evaluat prin măsurarea schimburilor respiratorii. Tehnica utilizată a fost descrisă într-o lucrare anterioară (6). Determinările au fost efectuate din oră în oră pe grup în condiţii bazale la o zi, 3, 7, 14, 21 şi 35 de zile. Lotul martor a fost întreţinut în condiţii de mediu normale (la temperatura mediului de 28—30°C ziua şi de 21—22°C noaptea). Determinările metabolismului energetic bazal s-au făcut pentru ambele loturi în condiţii de temperatură cît mai apropiate faţă de cele în care animalele au fost întreţinute.

REZULTATE OBŢINUTE

Se constată că în prima zi după ecloziune metabolismul energetic este mai scăzut la lotul experimental faţă de martor (fig. 3).

În ceea ce priveşte variaţia metabolismului energetic între zi şi noapte, s-au înregistrat la ambele loturi valori ale metabolismului energetic în timpul zilei mai crescute decît în timpul nopţii (fig. 2).

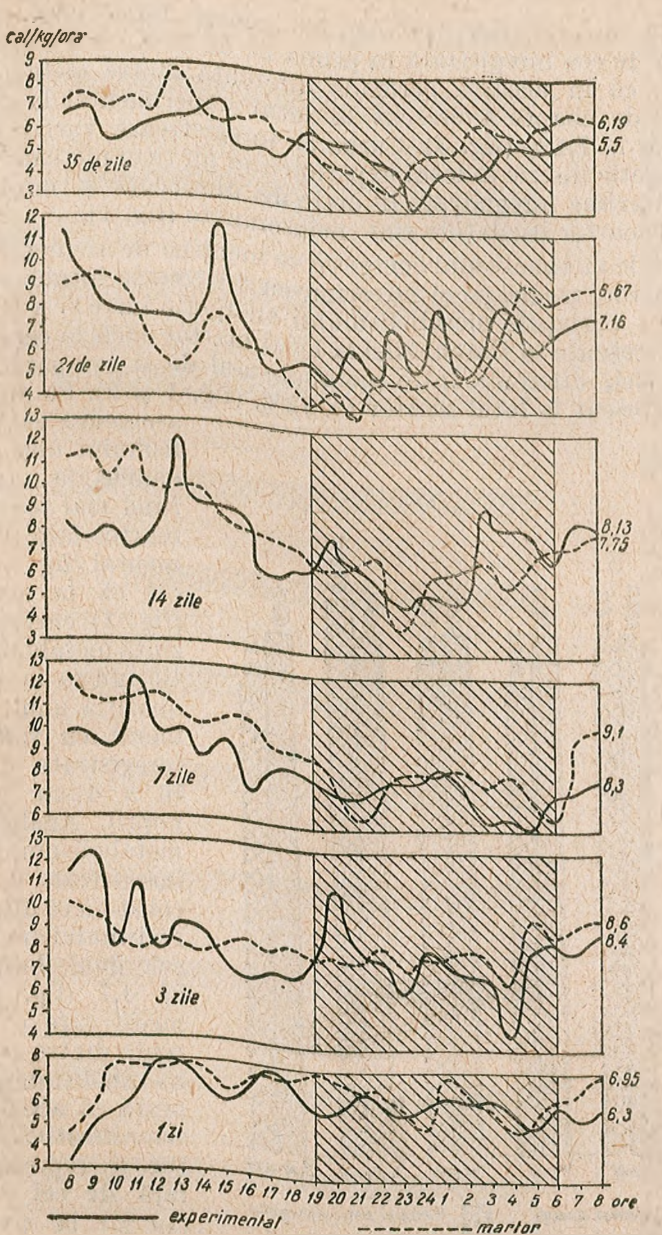


Fig. 1. — Evoluţia metabolismului energetic nictemeral la pui. Pe ordonată se indică valorile metabolismului energetic exprimat în cal/kg/oră. Tot pe ordonată (partea dreaptă) sînt arătate valorile medii ale metabolismului nictemeral. Pe abcisă sînt exprimate orele de înregistrare a metabolismului energetic nictemeral.

La 48 de ore diferenţa metabolismului dintre cele două loturi a scăzut faţă de cea înregistrată în prima zi, de la 9,4 la 2,4% (fig. 1 şi 2). Se observă că în această perioadă diferenţa dintre metabolismul de zi faţă de cel de noapte a crescut la lotul experimental la 10,5%, iar la lotul martor la 7,4% (fig. 3). Curba ce înregistrează variaţiile metabolismului energetic înscrie la lotul experimental un ritm nictemeral pronunţat cu valori maxime înregistrate în orele de dimineaţă şi minime noaptea, iar la lotul martor oscilaţiile sînt neînsemnate (fig. 1).

La 7 zile metabolismul energetic se menţine de asemenea mai crescut la lotul martor, media pe zi întrecînd cu 9% media lotului experimental (fig. 2 şi 3). Variaţiile metabolismului energetic între zi şi noapte înscriu valori mai crescute în timpul zilei la lotul martor decît la cel experimental (fig. 3). Astfel, diferenţa între metabolismul de zi comparativ cu cel de noapte a crescut la lotul martor cu 12% (fig. 1 şi 2). Se diferenţiază de asemenea valorile metabolismului obţinute în perioadele de noapte, acestea fiind mai scăzute la lotul martor faţă de cel experimental (fig. 3). De remarcat că la această vîrstă (fig. 1) curba care reprezintă metabolismul energetic indică la lotul martor apariţia unui ritm nictemeral cu valori minime, înregistrate de asemenea în a doua jumătate a nopţii. Analizînd valorile metabolismului energetic înregistrate la 14 zile, se constată că diferenţa metabolismului energetic dintre cele două loturi a scăzut la 4,7 (fig. 3). Valorile medii care exprimă diferenţa dintre zi şi noapte a metabolismului energetic arată că aceasta este mai semnificativă la lotul martor şi reprezintă 40,2% faţă de cel experimental (14%) la aceeaşi vîrstă (fig. 3).

La 21 de zile metabolismul energetic este mai crescut la lotul experimental, media reprezen-

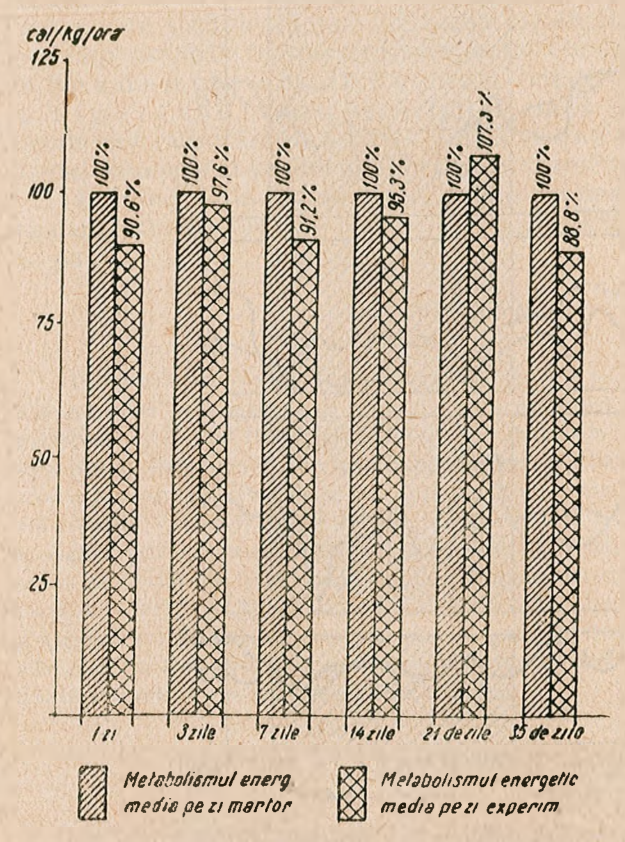


Fig. 2. — Evoluţia metabolismului energetic nictemeral (media pe zi exprimată în procente).
Pe ordonată sînt indicate valorile procentuale ale metabolismului energetic mediu pe zi exprimate în cal/kg/oră.
Pe abcisă se arată vîrsta puilor (zile).

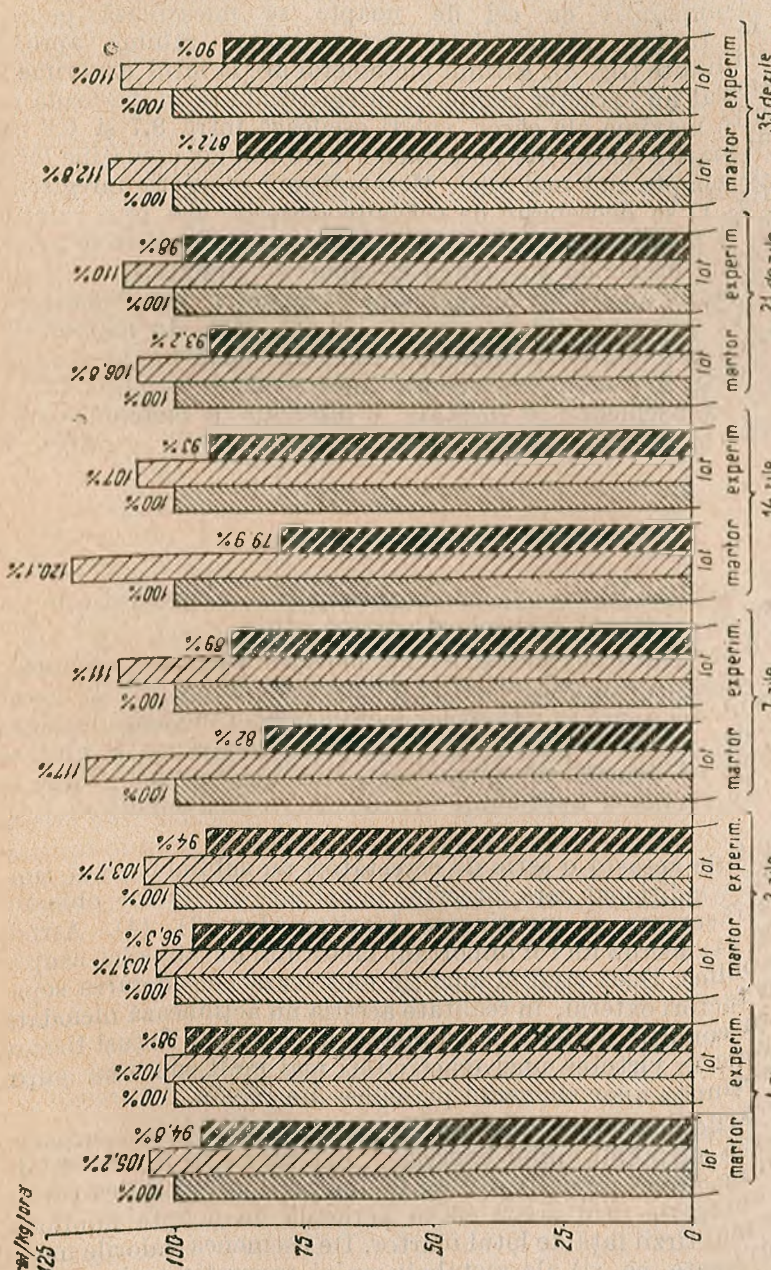


Fig. 3. — Evoluţia metabolismului energetic nictemeral (media pe zi şi noapte din valoarea metabolismului pe 24 de ore, exprimată în procente).
Pe ordonată se arată valorile procentuale ale metabolismului exprimate în cal/kg/oră.
Pe abcisă se indică vîrsta în zile şi lotul respectiv.

tînd 107,3% faţă de martor (fig. 1 şi 2). Diferenţa dintre metabolismul de zi comparativ cu cel de noapte se micşorează pentru lotul martor la 13,6%, pentru lotul experimental rămîne aproximativ în aceleaşi limite (fig. 3). Ritmul nictemeral are la lotul experimental în acest interval un caracter complex, înregistrîndu-se în perioada de noapte mai multe maxime ale căror valori oscilează între 8,7 şi 6,6 cal (fig. 1). La lotul martor curba are un caracter uniform, iar oscilaţiile între perioada de zi şi noapte sînt mai mici. Metabolismul energetic înregistrat la 35 de zile (fig. 1) se deosebeşte de celelalte perioade atît prin valorile înregistrate, cît şi prin caracterul curbei care formează la ambele loturi un platou în cursul orelor de zi, pentru ca apoi să descrească treptat, atingînd minimul între orele 23 şi 24. Media pe 24 de ore a metabolismului energetic la lotul experimental reprezintă 88,8% faţă de martor. Se remarcă de asemenea o creştere a diferenţei dintre zi şi noapte la lotul experimental (20%) mult mai mare decît aceea înregistrată în prima zi (4%). La lotul martor de asemenea se constată o diferenţă a metabolismului între zi şi noapte la aceeaşi vîrstă (25,6%) mai mare decît în prima zi (10,4 %).

DISCUŢIA REZULTATELOR

Problema originii şi a naturii bioritmurilor în general este un domeniu în care se confruntă multiple şi variate păreri.

Astfel, unii cercetători explică existenţa bioritmurilor prin adaptarea organismului la factorii din natură (H i l d e n, citat după (9)). În acest sens se pune problema apariţiei ritmurilor metabolice nu sub acţiunea unui singur factor izolat, ci sub acţiunea unor complexe înlănţuite şi unitare de excitanţi care se transformă permanent, din punctul de vedere al organismului, din excitanţi indiferenţi în excitanţi reflex-condiţionaţi şi necondiţionaţi.

Strîns legat de aceasta o serie de cercetători au subliniat rolul timpului ca excitant condiţionat care intervine în calitate de factor obiectiv în apariţia, desfăşurarea şi menţinerea bioritmurilor (3), (4). Astfel, E. B u n n i n g (4) acordă un rol important factorului durata zilei asupra ritmurilor metabolice. Dacă studiul analitic motivează considerarea sepa rată a diferiţilor factori externi, în realitate aceştia nu acţionează niciodată în mod izolat, în condiţii normale ei se înlănţuie complex. Totuşi fiecare organism răspunde în virtutea unei reactivităţi mai mult sau mai puţin individuale la acţiunea unor elemente periodice din mediu.

Din cercetările noastre se constată că factorul temperatură influenţează desfăşurarea metabolismului energetic nictemeral în primele 21 de zile după ecloziune. Inversarea condiţiilor de temperatură modifică caracterul ritmului energetic prin aceea că în perioada de noapte minimele se înscriu în ore mai tîrzii faţă de lotul martor. De asemenea valorile medii (raportate în procente pe zi) ale metabolismului energetic mai crescute la lotul martor se pot datora unor oscilări mai frecvente ale condiţiilor de mediu. Înregistrarea unui metabolism scăzut la cele două grupe de pui după ecloziune şi creşterea intensă în următoarele 6 ore se datoresc diferenţei care există între temperatura corporală a puiului după ecloziune şi cea a mediului înconjurător, ca şi necesităţii amplificării combustiilor pentru menţinerea temperaturii interne la un nivel din ce în ce mai crescut. În general, mecanismul termoreglării la păsări este slab dezvoltat în primele zile după ecloziune, cînd pierderile calorice de obicei întrec producerea de căldură. Acest fenomen poate fi înţeles ca o manifestare a legii biogenetice : păsările tinere au moştenit această însuşire de la reptile.

Analizînd evoluţia ritmului nictemeral energetic la cele două grupe de păsări, se observă că după ecloziune pînă la 35 de zile temperatura influenţează ritmul energetic atît prin caracterul, cît şi prin valorile medii înregistrate. Inversarea factorului temperatură ne redă imaginea unui ritm descompus cu valori în general mai scăzute faţă de martor. Aprofundarea problemei respective în complexitatea altor factori ca : lumină-temperatură, temperatură-umiditate va contribui desigur la explicarea acestor mecanisme fiziologice.

CONCLUZII

Din analiza datelor obţinute în cadrul cercetărilor efectuate privind influenţa temperaturii asupra evoluţiei ritmului nictemeral energetic reies următoarele :

1. La puii de găină în primele ore după ecloziune nu este stabilit ritmul nictemeral energetic.

2. Inversarea condiţiilor de temperatură influenţează în primele 21 de zile apariţia şi evoluţia ritmului energetic. Astfel, valorile medii ale metabolismului diurn şi nocturn sînt în general mai scăzute la lotul experimental decît la martor, iar caracterul ritmului nictemeral apare mult mai complex în primele 21 de zile. La 35 de zile însă ritmul nictemeral al metabolismului energetic devine asemănător la ambele loturi.

BIBLIOGRAFIE

1. BACQ Z. M., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1929, **V**, *3*, 497–511.
2. БЫКОВ К.М., *Предисловие к опыту изучения периодических изменений физиологических функций в организме*, Изд. АН СССР, Москва, 1949.
3. BURLACU GH., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim , 1962, **XIV**, *4*, 485.
4. БУННИНГ Е., *Ритмы физиологических процессов*, Москва, 1961, 43—58.
5. FRAPS R. M., Proc. Nat. Acad. Sci. Wach., 1954, **40**, 348–356.
6. HAIMOVICI N., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **XIV**, *4*, 485.
7. ЛАРИОНОВ В.Ф., Труды экп. морфогенеза МГУ, 1940, **7**.
8. LUNGU AL., St. şi cerc. endocr., 1961, **XII**, *4*, 419–435.
9. ЛОБАШЕВ М.Е. и САВАТЕЕВ, И.В.Б., *Физиология суточного ритма животных*, Москва, 1959, 16—62.
10. NAUMOV A. P., *Ecologia animalelor*, Bucureşti, 1961, 268–275.
11. СЛОНИМ А. Д., *Животная теплота и ее регуляция*, Москва, 1952.

12. СЛОНИМ А. Д. — *Основы общей экологической физиологии млекопитающих*, Москва, 1961, 22—343.
13. SCHARNKE H., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1932, **8**, *5*, 110—115.
14. STEPHENS G. B., Nature, 1957, **91**, *2*, 135.
15. СТРЕЛЬНИКОВ И.Д., Изв. Научн. инст. им. П. Лесгафта, 1940, 23.
16. ЩЕГЛОВА А.И., *Сб. Опыт изучения регул. физиол. функций*, Москва—Ленинград, 1953, 2.
17. TERROINE E., Ann. de Physiol. et de Physicochimie Biologique, 1929, **V**, 842—844.
18. ВЕЙНБЕРГ И.С., *Роль нервной системы в терморегуляции*, Москва, 1946.

Institutul de biologie ,,Traian Săvulescu",
Laboratorul de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 24 martie 1964.

OBSERVAŢII CU PRIVIRE LA ORIENTAREA IDOTEILOR SPRE MARE

DE

H. KOLASSOVITS şi C. WITTENBERGER

591(05)

Idotea baltica, scoasă din mare, se îndreaptă către aceasta, chiar şi la o distanţă de cîteva sute de metri de mal. Această capacitate de orientare dispare după o şedere de 30—60 min în acvariu. Idotea are şi o orientare fototropă, care se menţine timp îndelungat după scoaterea din mare. Se pare că factorul principal care determină orientarea spre mare este un excitant chimic (probabil gradientul de salinitate a atmosferei), pe lîngă care joacă un rol şi excitanţii luminoşi.

Este un fenomen cunoscut că diferite animale marine, printre care şi numeroşi crustacei, după scoaterea lor din apă, se îndreaptă, atît cît pot, înapoi spre mare. Acest ,,tropism al mării" este interpretat deosebit de către diferiţi cercetători : drept un geotropism pozitiv, animalul tinzînd să coboare pantele spre malul apei (2), (3); drept o orientare pe baza excitaţiilor sonore venite de la valuri (10), pe baza planului de polarizare a luminii difuzate de cer (1) sau pe baza unor repere cereşti (8), (9).

Ne-am propus să urmărim acest fenomen la izopodul *Idotea baltica* Pall. din Marea Neagră, căutînd să lămurim factorii care determină orientarea. Observaţiile le-am făcut la Staţiunea zoologică marină ,,I. Borcea" de la Agigea. Aici, ţărmul are direcţia N—S, marea E, uscatul V. Observaţiile au decurs astfel : idoteile scoase din mare (cu grămăjoarele de alge purtate de valuri, în care ele se găsesc de obicei în număr foarte mare) erau aşezate pe mal, într-un cerc cu diametrul de 10 cm, tăiat de o dreaptă aproximativ paralelă cu linia ţărmului; după 5 min, se nota numărul idoteilor care ieşiseră din cerc şi se găseau de o parte, respectiv de cealaltă a dreptei. Alteori, idoteile erau aşezate în vase cu apă de mare, situate pe mal.

În toate experienţele s-a observat o orientare masivă a idoteilor spre mare. La cîteva zeci de secunde după aşezarea lor pe mal (într-un vas cu apă chiar mai repede), cea mai mare parte a idoteilor se deplasa de-a dreptul spre mare (tabelul nr. 1). După cum se vede din datele prezentate,

orientarea are loc indiferent de suportul pe care sînt aşezate idoteile, de umiditatea acestuia şi de distanţa pînă la mal (cel puţin pînă la 250 m).

În experienţele de mai sus am lucrat cu idotei proaspăt scoase din

Tabelul nr. 1

Orientarea idoteilor spre mare, în diferite condiţii

Nr. exper.	Nr. de idotei	Idotei ce se deplasează (%)		Distanţa de la mal m	Observaţii
		+	–		
1	70	86	14	4	pe nisip uscat
2	47	100	0	7	*idem*
3	100	100	0	6	pe nisip umed
5	130	77	23	5	*idem*
22	125	100	0	5	pe o pînză întinsă pe nisip; senin
23	94	96	4	5	*idem*
32	92	76	24	5	*idem*; înnorat
38	130	100	0	8	într-o tavă cu apă; senin
34	86	93	7	25	pe sol umed; înnorat
35	60	100	0	200	*idem*; senin
36	50	100	0	250	*idem*; senin

Notă. + = idotei ce se deplasează spre mare; – = în sens contrar.

mare (de cel mult 5—10 min). Dacă trece un timp mai îndelungat de la recoltarea animalelor — timp în care ele stau într-un vas cu apă de mare —, ele îşi pierd capacitatea de orientare spre mare (tabelul nr. 2).

Pentru a lămuri natura factorului care determină orientarea, am făcut o serie de experienţe în care idoteile erau puse în diferite raporturi

Tabelul nr. 2

Distribuţia idoteilor la 5 m de mal, după o şedere într-un vas cu apă de mare (notaţia ca la tabelul nr. 1)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Timpul trecut de la scoaterea din mare min
		+	–	
14	86	48	52	30
19	122	48	52	60
63	61	54	46	75

cu factorii ce puteau fi presupuşi: lumina, umiditatea (tabelul nr. 3) şi excitantul chimic (tabelul nr. 4). Rezultatele prezentate arată că atît lumina, cît şi excitantul chimic influenţează orientarea idoteilor.

Lumina directă are o influenţă netă: într-un acvariu în care lumina cade lateral, idoteile se adună în partea opusă celeia din care vine lumina. Această orientare fototropă se menţine şi după un timp îndelungat de la scoaterea idoteilor din mare (mai multe ore), cînd capacitatea

de orientare spre mare a dispărut de mult. Dar intensitatea luminii difuze nu are nici o influenţă (a se vedea tabelul nr. 3, exp. 24 şi 25). Într-un vas de metal cu capac tot de metal, idoteile nu se orientează de loc, ci se

Tabelul nr. 3

Orientarea idoteilor în funcţie de iluminare, de umiditatea solului şi de apropierea apei dulci (notaţia ca la tabelele nr. 1 şi 2)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Observaţii
		+	–	
24	76	100	0	umbrit spre uscat, lumină spre mare
25	84	96	4	umbrit spre mare, lumină spre uscat
48	68	dezordonat		într-o tavă de metal acoperită
48	68	90	10	*idem*, la 2 min după ridicarea capacului
26	41	95	5	în fundul unei lăzi fără capac
52	40	100	0	într-un vas de metal fără capac
70	45	100	0	într-un vas de sticlă cu capac de sticlă închis etanş
65	55	dezordonat		*idem*, vasul plin, idoteile în masa apei
6	37	100	0	pe sol; solul udat spre uscat, uscat spre mare
7	80	100	0	*idem*
8	56	89	11	la 200 m de mal, la 50 cm de marginea unui bazin cu apă dulce
31	80	87	13	
35	60	100	0	

mişcă dezordonat (tabelul nr. 3, exp. 48); ele se orientează însă imediat spre mare, dacă se ridică capacul. Într-un vas descoperit sau cu capac de sticlă, orientarea este desăvîrşită dacă idoteile se găsesc în foarte puţină

Tabelul nr. 4

Orientarea idoteilor spre apa de mare (notaţia ca în tabelele nr. 1 — 3)

Nr. exper.	Nr. de idotei	Deplasarea (%)		Relaţia dintre direcţia orientării fototrope şi direcţia în care se află apa de mare
		+	–	
58	54	81	19	cele două direcţii coincid
59	42	79	21	*idem*
60	47	30	70	cele două direcţii sînt opuse
61	46	78	22	cele două direcţii sînt perpendiculare
62	50	62	38	*idem*
67	19	74	26	la întuneric

apă (sau chiar pe uscat) (tabelul nr. 3, exp. 26, 52, 70); cînd însă vasul este umplut cu apă, astfel că idoteile sînt silite să înoate în masa apei, orientarea spre mare dispare complet (tabelul nr. 3, exp. 65). Apropierea

apei dulci nu influenţează orientarea (tabelul nr. 3, exp. 8, 31, 35). De asemenea, nici diferenţele de umiditate ale solului în direcţia mării şi a uscatului (tabelul nr. 3, exp. 6 şi 7). Apropierea unei mase de apă de mare (experienţe făcute în cameră închisă) determină orientarea către aceasta, dacă nu intervine influenţa perturbatoare a direcţiei luminii (tabelul nr. 4, exp. 58–62, 67).

Orientarea spre mare nu este influenţată nici de ora zilei (deci de direcţia soarelui), nici de gradul de nebulozitate şi nici de direcţia vîntului. Se pare că ea este mai slabă în zilele cînd marea este deosebit de liniştită.

Idoteile îşi menţin capacitatea de orientare spre mare şi dacă li se taie antenele sau scutul abdominal pînă la ultima pereche de picioare ambulatoare.

DISCUŢIA REZULTATELOR

Este fără îndoială că orientarea idoteilor spre mare este determinată de un excitant la distanţă ; ipoteza geotropismului este infirmată de experienţele cu idotei aşezate în vase şi de acelea efectuate la distanţă mare de mal.

Ipoteza unui excitant de natură vibratorie — sonoră sau infrasonoră — nu ni se pare plauzibilă. Deşi se pare (10) că asemenea vibraţii (aşa-numitul „glas al mării") provocate de mişcarea valurilor pot fi percepute de unele animale acvatice, ipoteza nu poate fi extinsă la crustacei, la care, după datele de azi (4), (7), este îndoielnică existenţa unui simţ auditiv.

Lucrările moderne acordă o deosebită importanţă luminii polarizate de către cerul senin, ca factor de orientare a animalelor atît pe uscat, cît şi în apă (1), (8), (9). S-ar putea ca astfel să se explice şi orientarea idoteilor spre mare (pe baza diferenţei de polarizare a luminii deasupra apei şi a uscatului). Totuşi, unele Observaţii nu pot fi explicate în acest fel : animalele se orientează şi cînd cerul este complet înnorat, spre deosebire de amfipodele studiate de L. P a r d i (9) ; ele nu se orientează de loc dacă se găsesc în masa apei, spre deosebire de mizidele studiate de R. B a i n b r i d g e (1) ; în sfîrşit, la adăpost de lumină, apropierea apei de mare determină o netă orientare.

Pe baza acestor date, noi credem că pe lîngă rolul pe care-l are orientarea după lumină, în comportamentul idoteilor mai intervine un factor care determină deplasarea lor spre mare. Experienţele au arătat că gradientul de umiditate al solului sau al atmosferei nu poate fi incriminat. Rămîne ipoteza unui gradient de salinitate al atmosferei. Aceasta ar explica şi orientarea idoteilor spre apa de mare în camera întunecată. Faptul că orientarea spre mare se pierde cu mult înainte de aceea fototropă pare să fie de asemenea un indiciu care arată că deplasarea spre mare nu este determinată numai de lumină. Datele din literatură arată că simţul chimic este destul de dezvoltat la crustacei (5), (6) ; la unii dintre aceştia a fost pusă în evidenţă chiar existenţa unei sensibilităţi olfactive faţă

de clorura de sodiu (4). Pe baza acestor date, considerăm plauzibilă ipoteza capacităţii de orientare după gradientul crescînd al salinităţii atmosferei în direcţia mării.

CONCLUZII

1. Idoteile scoase din mare se deplasează în direcţia acesteia ; această orientare se observă chiar şi la o distanţă de 250 m de ţărm.
2. Orientarea idoteilor este influenţată de direcţia iluminării şi se pare că şi de alte aspecte ale excitantului luminos, dar ea nu este determinată numai de acestea.
3. Idoteile păstrate în acvariu îşi pierd în scurt timp capacitatea de orientare spre mare, menţinîndu-şi orientarea după direcţia iluminării.
4. Se pare că orientarea idoteilor spre mare este determinată în parte de gradientul de salinitate al atmosferei.

BIBLIOGRAFIE

1. BAINBRIDGE R. a. WATERMAN H. T., J exper. Biol., 1957, **34**, *3*, 342–364.
2. BARNES C. T., Biol. Bull., 1934, **66**, 124–132.
3. — Biol. Bull., 1935, **69**, 259–268.
4. BUDDENBROCK W. v., *Verleichende Physiologie, Sinnesphysiologie*, Birkhäuser-Verlag, Basel, 1952, **I**.
5. HODGSON S. E., Biol. Bull., 1958, **115**, 114–125.
6. — Ann. Rev. Entomol., 1958, **3**, 19–36.
7. KÜKENTHAL W. u. KRUMBACH TH., *Handbuch der Zoologie*, W. de Gruyter-Verlag, Berlin — Leipzig, 1926–1927, **III**, *1*.
8. PAPI F. u. PARDI L., Z. vergl. Physiol., 1959, **41**, 583–596.
9. PARDI L., Boll. Zool., 1957, **24**, 473–523.
10. ШУЛЕЙКИН B.B., Вестник Акад. наук СССР, 1950, *3*.

Centrul de cercetări biologice
al Filialei Cluj a Academiei R.P.R.,
Secţia de fiziologie animală.

Primită în redacţie la 22 iunie 1964.

CH. BOURSIN, *Die „Noctuinae"-Arten (Agrotinae vulgo sensu) aus Dr. h.c. Höne's China Ausbeuten (Beitrag zur Fauna Sinica) (Speciile de Noctuinae din explorările în China a Dr. h.c. H. Höne. Contribuție la fauna chineză)*, Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, 1963, 107 p., 22 pl., 1 hartă, 65 ref.

În această lucrare autorul prezintă o parte din materialul colectat de dr. Höne din China, și anume 7 genuri și 65 de specii, dintre care 1 gen și 26 de specii sînt noi pentru știință. Din cele 7 genuri, *Amathes* Hb. cuprinde 43 de specii, *Ochropleura* Hb. 9, *Perissandria* Warren 4, *Raddea* Alph. 3, iar *Estimata* Kozh., *Erebophasma* Bresn. și *Spinipalpa* Alph. fiecare cu cîte 2 specii. La toate genurile și speciile se descriu armăturile genitale și la unele din ele se dau date relativ la biologia, răspîndirea și filogenia fiecăreia în parte. Speciile noi pentru știință sînt amplu descrise și în ceea ce privește habitusul lor, ca și relațiile filogenetice cu speciile vecine. Lucrarea se încheie cu o listă a celor 42 de genuri palearctice din subfamilia *Noctuinae*, cu toate sinonimiile stabilite pînă acum. În 6 planșe fotografice sînt prezentate 133 de exemplare de fluturi, iar în alte 16 planșe sînt redate armăturile genitale ale tuturor speciilor menționate în lucrare; aceste planșe, împreună cu textul precis și foarte clar expus, permit o identificare sigură a speciilor.

Autorul este cunoscut ca cel mai mare specialist contemporan al noctuidelor — *Trifinae*. În numeroasele lucrări publicate pînă acum a pus ordine în grupul dificil al noctuidelor, stabilind, pe baza studiului armăturilor genitale, o clasificație rațională și relații filogenetice juste. A infirmat numeroase specii și genuri și, dimpotrivă, a dovedit validitatea specifică pentru multe specii considerate greșit ca forme intraspecifice de către lepidopterologii nespecialiști care n-au ținut seama de armătura genitală sau au interpretat-o greșit.

Lucrarea de față, scrisă în același spirit ca și cele precedente, aduce o contribuție valoroasă la cunoașterea faunei de *Noctuidae* palearctice, fiind utilă nu numai lepidopterologilor chinezi, ci și tuturor acelora care se interesează de acest grup de lepidoptere.

Eugen V. Niculescu

CHRISTIAN JUBERTHIE, *Recherches sur la biologie des Opilions (Cercetări asupra biologiei opilionidelor)*, în Annales de Spéléologie, 1964, t. XIX, fasc. 1, 238 p.

Marea majoritate a studiilor efectuate asupra opilionidelor se referă la sistematica formelor epigee. Studii comparative aprofundate de biologie care să cuprindă atît formele epigee, cît și cele endogee și cavernicole nu s-au făcut. Lucrarea lui Christian Juberthie îndepărtează această lacună oferind specialiștilor date originale asupra biologiei comparative a opilionidelor.

În introducere, autorul descrie tehnica de lucru folosită în studierea a 20 de specii europene de opilioni, adaptate la diferite medii de viaţă : epigeu, muscicol, endogeu şi cavernicol ; recoltarea şi transportul, metodele de creştere specifice, tehnica histologică şi de studiu a dezvoltării embrionare etc.

În cele 6 părţi ale lucrării, subîmpărţite pe capitole, autorul prezintă contribuţii originale extrem de importante privind : I, ecologia şi hrana opilionilor ; II, ciclurile vitale la *Ciphophtalmes, Laniatores* şi *Palpatores* ; III, caracterele morfologice ale adulţilor în legătură cu filogenia şi modul de viaţă, principalele regresiuni ale aparatului vizual la diferite unităţi sistematice, studiul histologic al etapelor de regresiune şi dezvoltare a ochilor, alungirea apendicilor, depigmentarea tegumentelor, relaţiile dintre regresiunea aparatului vizual — alungirea apendicilor şi depigmentarea ; IV, influenţa factorilor de mediu asupra dezvoltării şi reproducerii ; V, temperatura şi teratologia experimentală, studiul teratologic la embrioni, larve şi nimfe şi al diferiţilor apendici; VI, studiul neurosecreţiei pe baze anatomice şi histologice, formaţiile „glandulare" în sistemul nervos al opilionidelor.

Studiile complexe întreprinse de autor în Laboratorul de zoologie al Facultăţii de ştiinţe din Toulouse şi apoi în Laboratorul subteran de la Moulis (Ariège) i-au permis să obţină date originale asupra biologiei comparate a opilionidelor în funcţie de mediul lor de viaţă, poziţia filetică şi caracterele morfologice.

De asemenea pentru cercetătorii acestui grup sînt extrem de preţioase rezultatele obţinute de autor în domeniul cunoaşterii dezvoltării ciclurilor vitale, reproducerii şi neurosecreţiei, teratologiei, rezultate care pun în evidenţă influenţa factorilor filetici şi ecologici, care condiţionează biologia speciilor epigee, endogee şi cavernicole şi a modificărilor prezentate de animalele cavernicole.

Ştefania Avram

Methods in Hormone Research (*Metodele de cercetare a hormonilor*) edited by Ralph I. Dorfman Academic Press New York—London, 1962, 2 vol.

Realizările ştiinţei moderne sînt în mare măsură condiţionate de nivelul tehnic al metodologiei. În ultimul timp s-au acumulat şi în domeniul endocrinologiei numeroase metode biologice, biochimice şi biofizice, publicate însă disparat în revistele de specialitate. A încerca centralizarea şi sistematizarea unui astfel de material este o operă pe cît de dificilă, pe atît de necesară.

Methods in Hormone Research constituie un important ghid în selecţionarea celor mai adecvate metode de investigaţie a problemelor de laborator clinic şi endocrinologie experimentală.

Redactorul lucrării, dr. R. I. Dorfman, personalitate ştiinţifică binecunoscută, a fost asistat în această muncă de un valoros colectiv, în care putem cita personalităţi ca C. W. Emmens, C.H.Li, A. Segaloff, C. W. Turner, H. Waring sau J. Zander. O astfel de colaborare a imprimat metodicii o notă de înalt nivel ştiinţific cu o centralizare critică a procedurilor, deosebit de utilă cercetătorului.

Lucrarea este organizată în 2 volume, primul volum fiind consacrat metodelor fizico-chimice ale hormonologiei. Expunerile nu se limitează însă numai la aspectele tehnice, ci fiecare capitol face şi o trecere în revistă a cunoştinţelor teoretice privitoare la rolul şi proprietăţile hormonilor. Cititorul poate găsi descrierea minuţioasă a metodelor de cromatografie în toate

variantele, fotocolorimetrie, spectrofotometrie etc. sau de extracţie a hormonilor. De asemenea sînt prezentate metode de investigare a structurilor chimice şi a căilor de metabolizare a hormonilor, chiar şi în cazul unor cantităţi minime de substrat. Ca un exemplu putem cita metoda cromatografică pe coloană de oxid de aluminiu prin eluţie de gradient a lui Lakshmanan şi Liberman (1952) şi a lui Kellie şi Woode (1957), prin care se pot separa androgenii cu structuri chimice foarte apropiate. Din expunerile diferitelor capitole se remarcă concluzia că în rezolvarea complexelor probleme de endocrinologie se impune o coroborare a metodelor biochimice, biofizice cu acelea biologice.

În acest sens, volumul al 2-lea care se ocupă cu procedee biologice poate fi considerat ca esenţial, am putea spune de bază a lucrării. În fond, determinările fizico-chimice contribuie la descifrarea mecanismelor fiziologice sau patologice de tip endocrin, care se desfăşoară în organism, dar evaluarea lor definitivă nu se poate realiza decît recurgînd la procedeul biologic de investigaţie.

Într-o concepţie modernă, la începutul volumului sînt prezentate metodele uzuale de statistică matematică, avînd scopul de a familiariza cercetătorul cu materialul faptic al capitolelor următoare. În afară de acest considerent, însuşirea statisticii matematice este indispensabilă pentru evitarea greşelilor formaliste şi probabiliste într-o disciplină de observaţie şi experiment cum este endocrinologia.

La baza sistematizării procedurilor biologice, stau cele 2 mari grupe de hormoni steroizi şi proteici. După specificul fiecărei probleme sînt indicate metode *in vivo* sau pe organe izolate, durata de experimentare, specia cea mai adecvată sau preparatele necesare. De exemplu, în cazul metodelor chirurgicale indicaţiile pornesc de la alegerea şi întreţinerea animalelor pînă la caracterele simptomatologici postoperatorii. Aceşti indici prelucraţi statistic sînt centralizaţi în tabele şi grafice reprezentative. Volumul este axat îndeosebi pe metodele cele mai moderne (de exemplu realizarea animalelor simbionte), metodele clasice ocupînd locul necesar. Considerăm ca foarte utile indicaţiile privitoare la cercetarea activităţilor antihormonale şi legarea lor de necesităţile laboratorului clinic.

Ultima parte, care întregeşte lucrarea în mod organic, se ocupă de metodele biologice de standardizare a hormonilor. Acest material este sistematizat pe puncte foarte precise sub forma de protocoale. Fiecare capitol al celor 2 volume are anexată o bibliografie la zi, precum şi un index de autori şi probleme.

Adresată biologilor, chimiştilor sau farmaciştilor, lucrarea constituie o contribuţie remarcabilă pe tărîmul dezvoltării şi desăvîrşirii cercetărilor endocrinologice.

Virgil Toma şi Alexandru Abraham